(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 718 219**

(51) Int. Cl.:

H04W 76/22 (2008.01)
H04W 28/24 (2009.01)
H04W 76/12 (2008.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2014** **PCT/IT2014/000256**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2016** **WO16046851**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2014** **E 14809993 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019** **EP 3198983**

(54) Título: **Procedimiento para administrar túneles de transporte de servicios de paquetes de datos en una red de telecomunicaciones de LTE y arquitectura de red que implementa dicho procedimiento**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.06.2019

(73) Titular/es:

LEONARDO S.P.A. (100.0%)
Piazza Monte Grappa, 4
00195 Roma, IT

(72) Inventor/es:

SPINACCI, LUCA

(74) Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 718 219 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para administrar túneles de transporte de servicios de paquetes de datos en una red de telecomunicaciones de LTE y arquitectura de red que implementa dicho procedimiento

La presente invención se refiere a las técnicas de gestión del transporte de servicios de datos en paquetes en una red de telecomunicación, en particular, a un procedimiento para gestionar túneles de transporte de servicios de datos en paquetes en una red de telecomunicación con tecnología de LTE.

La presente invención se refiere además a una arquitectura de red configurada para implementar dicho procedimiento.

Existen redes de telecomunicaciones de tipo profesional que se consideran cruciales en lo que respecta a la gestión general del tráfico de datos, en particular, el transporte de servicios de datos.

Un ejemplo de dicho tipo de redes es la red profesional de telecomunicaciones TETRA (del acrónimo en inglés, *Terrestrial Trunked Radio* [Radio Truncada Terrestre]), es decir, la red de telecomunicaciones dedicada que se utiliza en el campo profesional, por ejemplo, por parte de las agencias de aplicación de la ley (policía, bomberos, etc.), por entidades hospitalarias, instalaciones de primeros auxilios, etc.

La red profesional de telecomunicaciones TETRA, que inicialmente era una red en modalidad de circuito, experimentó una evolución a lo largo de los años, y ahora se puede implementar también como una red de paquetes, es decir, una llamada red de IP (del acrónimo en inglés, *Protocolo de Internet*), es decir, como una infraestructura de red de IP Total.

La red profesional de telecomunicaciones TETRA ha determinado las características para garantizar determinados tipos de servicios de datos (por ejemplo, llamadas grupales).

Una limitación de dicho tipo de red está relacionada con la capacidad disponible de la banda de transmisión de datos, especialmente con el fin de que los usuarios profesionales puedan prestar soporte a servicios adicionales de datos de banda ancha.
Los servicios de datos de multimedios, en particular, no pueden dar soporte a los servicios de datos más evolucionados, tales como los vídeos de multimedios de alta definición.

Para superar estas limitaciones, se ha decidido migrar los servicios determinados, también en el campo profesional, hacia una red de telecomunicaciones más evolucionada, aunque sea típicamente comercial, tal como una red de telecomunicaciones 4G, es decir, la red de telecomunicaciones de tecnología de LTE (de las siglas inglesas, *Evolución a Largo Plazo*).

De hecho, la tecnología de LTE está considerada como la tecnología que, también en los próximos años, desde un punto de vista tanto comercial como profesional, será la más adecuada para satisfacer las necesidades requeridas.

Como se sabe, la tecnología de LTE, en comparación con las normas 3G anteriores (3GPP, del acrónimo en inglés, *3rd Generation Partnership Project* [Proyecto de Colaboración de 3ª Generación]), por ejemplo, el UMTS (del acrónimo en inglés, *Universal Mobile Telecommunications System* [Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles]), con una tecnología en modalidad de circuito es, en cambio, una tecnología de paquetes de IP-Total.

Además, a nivel normativo, la tecnología de LTE se caracterizó de manera muy detallada en términos de calidad de servicio.

En este sentido, se definió un concepto de calidad de servicio que permite, según el tipo de servicio de datos requerido por un usuario (profesional o no profesional), caracterizar el procesamiento de datos en paquetes para el servicio requerido de la manera más adecuada.

Este concepto se normalizó al definir, en el denominado *Sistema Evolucionado de Paquetes* (EPS), los denominados portadores del EPS, es decir, los túneles de tráfico de datos en paquetes dentro de una red de telecomunicaciones con tecnología de LTE a la que, en términos de calidad de servicio, se asignan determinadas características, aplicadas tanto en el segmento de radio como en el segmento de transporte del IP, para uno o más servicios de datos en paquetes, requeridos por un usuario. Dichos portadores de transporte se construyen entre cada Equipo de usuario (UE, del acrónimo inglés, *Equipo de Usuario*) y la red de acceso (E-UTRAN, del Acrónimo inglés *Red*) *Pasarela*) de la red de gestión y transporte de tráfico de datos en paquetes (EPC, por sus siglas en inglés *Evolved Packet Core* [Núcleo Evolucionado en Paquetes]).

Sin embargo, la definición y la configuración de dichos portadores de transporte requieren tanto operaciones de señalización entre los diversos elementos de la arquitectura implicada en la gestión del tráfico de datos (terminales de usuario, red de acceso, red de transporte y gestión del tráfico de datos en paquetes) como operaciones necesarias para la creación. de tales portadores. Todo esto, por supuesto, implica un compromiso de los elementos de red implicados, especialmente desde un punto de vista de cálculo.

Además, cada vez que las condiciones operativas lo requieren, es necesario "destruir" o "anticiparse a" los portadores previamente construidos y construir otros nuevos.

Debe ser evidente que, en el caso de que muchos portadores estén abiertos por servicios de datos en paquetes de un tipo diferente, entre múltiples terminales de usuario (UE) y la red de acceso E-UTRAN, el impacto que habría en el rendimiento de cálculo de la red, al tener que anticiparse a dichos portadores y crear nuevos, aumentará a medida que aumente el número de portadores y el número de terminales de usuario.

Además, habría una necesidad de anticiparse también a los portadores construidos entre la red de acceso E-UTRAN y la red de gestión de tráfico de datos en paquetes, EPC. También en este caso, la anticipación y la construcción de otros portadores pueden implicar un alto compromiso desde un punto de vista de cálculo para la red EPC.

Un aumento de la carga de cálculo está destinado inevitablemente a degradar el rendimiento de los servicios de paquetes de datos ofrecidos por la red desde el punto de vista de la calidad del servicio (por ejemplo, pérdida de paquetes de datos, retraso, cambio de retraso, etc.).

El documento WO 2008/008990 divulga un procedimiento para gestionar túneles de transporte de servicios de datos en paquetes, utilizable por un usuario en una red de telecomunicaciones con tecnología de LTE.

Los inconvenientes mencionados anteriormente, que ya son críticos para los servicios de voz y datos en una red de telecomunicaciones con tecnología de LTE de los servicios profesionales.

De hecho, durante los sucesos críticos en los que muchos usuarios profesionales en itinerancia podrían necesitar usar servicios de datos avanzados (por ejemplo, vídeos de alta definición) y servicios estándar (por ejemplo, un servicio de voz), las operaciones de procesamiento requeridas para la administración de un alto número de portadores corren el riesgo de comprometer la calidad del servicio necesario para el servicio, o los servicios de datos, de la red.

El objeto de la presente invención es idear y proporcionar un procedimiento para gestionar túneles de transporte de servicios de datos en paquetes en una red de telecomunicación con tecnología de LTE que permita obviar, al menos parcialmente, los inconvenientes expuestos anteriormente con referencia a la técnica anterior.

Dicho objeto se logra mediante un procedimiento para gestionar túneles de transporte de servicios de datos en paquetes, de acuerdo a la reivindicación 1.

Es el objeto de la presente invención también una arquitectura de red, según lo definido por la reivindicación independiente 12, que implementa dicho procedimiento.

Las características y ventajas adicionales del procedimiento, de acuerdo a la invención, serán evidentes a partir de la descripción expuesta a continuación de los ejemplos de implementación preferidos, dados a modo de ejemplo ilustrativo, no limitativo, con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- la figura 1 ilustra esquemáticamente, mediante un diagrama de bloques, desde un punto de vista lógico, una arquitectura de red de acuerdo a un modo de realización de la presente invención;

- la figura 2 ilustra esquemáticamente, mediante un diagrama de bloques adicional, desde un punto de vista lógico adicional y un punto de vista de protocolo, la arquitectura de red de la figura 1;

- la figura 3 ilustra esquemáticamente, desde un punto de vista lógico, los paquetes de datos transportables en la arquitectura de red de la figura 1;

- la figura 4 ilustra esquemáticamente, mediante un diagrama de bloques, un procedimiento para gestionar túneles de transporte de acuerdo a un modo de realización de la presente invención; 1, obtenido al implementar el procedimiento para gestionar túneles de transporte de acuerdo a un modo de realización de la invención, y

- la figura 6 ilustra una tabla representativa de un aspecto del procedimiento para gestionar túneles de transporte, de acuerdo a un modo de realización adicional de la invención.

Se señala que, en las figuras, los elementos iguales o similares se indican mediante las mismas referencias numéricas y/o alfanuméricas.

Con referencia particular a la figura 1, ahora se describe una arquitectura o infraestructura de red, generalmente indicada con la referencia numérica 100, en la que se puede implementar el procedimiento para gestionar túneles de transporte (portadores) de servicios de paquetes de datos de acuerdo a la presente invención.

La arquitectura o infraestructura de red 100, a continuación en el presente documento, también denominada arquitectura de red, o simplemente red, se encuentra preferentemente en la tecnología de LTE (*Evolución a Largo Plazo*).

Dicha arquitectura de red 100 se puede configurar para su uso en el campo comercial o para su uso en el campo profesional, o ambos.

Se señala que por red en el campo comercial se entiende la red de telecomunicaciones estándar utilizada por usuarios estándar, mientras que por red en el campo profesional se entiende una red de telecomunicaciones utilizada en el campo profesional, por ejemplo, por las agencias de aplicación de la ley (policía, departamentos de bomberos, etc.), por entidades hospitalarias, instalaciones de primeros auxilios, etc.

La arquitectura de red 100 comprende al menos un equipo de usuario UE 1.

El equipo de usuario 1 es, por ejemplo, un dispositivo electrónico móvil, tal como ejemplo no limitativo, un teléfono celular, un teléfono inteligente, una tableta, un ordenador móvil (plegable), un ordenador de mano del tipo de PDA (Asistente digital personal), etc.

La arquitectura de red 100 comprende además una E-UTRAN para la red de acceso E-UTRAN 2.

Más detalladamente, el equipo de usuario UE 1 está conectado operativamente a la red de acceso E-UTRAN 2 mediante una interfaz del tipo de radio IR LTE-Uu.

La red de acceso E-UTRAN 2 comprende al menos un primer aparato de red de acceso (eNodoB, *Nodo B evolucionado*) 3. Dicho al menos un primer aparato de red de acceso 3, habitualmente una estación transceptora base BTS, integra todas las funcionalidades de control de la misma.

Se observará que la red de acceso E-UTRAN 2, además de dicho al menos un primer aparato de red de acceso 3, comprende una pluralidad de aparatos de red de acceso, siendo cada uno completamente similar a dicho al menos un primer aparato de red de acceso 3. En la figura 1, a modo de ejemplo no limitativo, la red de acceso E-UTRAN 2 comprende al menos un segundo aparato de red de acceso (eNodoB) 3'.

El equipo de usuario UE 1 está configurado para conectarse operativamente a dicho al menos un primer aparato de red de acceso 3 de la red de acceso E-UTRAN 2. Además, el equipo de usuario UE 1 también está configurado para conectarse operativamente a cualquiera de los aparatos de acceso de dicha pluralidad de aparatos de red de acceso, por ejemplo, a dicho al menos un segundo aparato de red de acceso 3'.

Dicho al menos un primer aparato de red de acceso 3 y dicho al menos un segundo aparato de red de acceso 3' y, en general, todos los aparatos de red de acceso de la precitada pluralidad de aparatos de red de acceso, están mutua y operativamente conectados entre sí por una primera interfaz del tipo lógico I1 para el transporte del plano de control Plano-C, necesario para crear el flujo de transporte de datos (por ejemplo, mensajes de configuración de la parte de transporte), y una segunda interfaz de tipo lógico I2 para el transporte del plano de usuario Plano-U.

Se observará que los mensajes que se transmiten por separado, a nivel lógico, en la primera interfaz del tipo lógico I1 y en la segunda interfaz del tipo lógico I2, podrían transmitirse, en la interfaz física del tipo lógico I1, y la segunda interfaz del tipo lógico I2 es parte de una misma interfaz del tipo lógico X2.

En la figura 1, entre dicho al menos un primer aparato de red de acceso 3 y dicho al menos un segundo aparato de red 3', la primera interfaz del tipo lógico I1 está representada por una línea rayada, mientras que la segunda interfaz del tipo físico I2 se representa con una línea continua.

La arquitectura de red 100 comprende además una red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC (Núcleo Evolucionado de Paquetes) 4, conectada operativamente a dicha red de acceso E-UTRAN 2.

La red de acceso E-UTRAN 2 y la red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC 4 forman parte del denominado Sistema Evolucionado de Paquetes, EPS.

En más detalle, la red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC 4 comprende una Entidad de Gestión de Movilidad MME 5; a continuación en este documento, también, sencillamente, entidad MME 5.

Como se ilustra en la figura 1, la entidad MME 5 está conectada operativamente a dicha red de acceso E-UTRAN 2, por ejemplo, a dicho al menos un primer aparato de red de acceso 3, mediante una primera interfaz correspondiente del tipo lógico I1, S1- MME (también ilustrada por una línea sombreada), utilizada para el transporte del plano de control (plano-C).

La arquitectura de red 100 comprende además una entidad HSS (del acrónimo en inglés, *Home Subscriber Database* [Base de Datos de Abonados Domésticos]) 6, operativamente conectada a la red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC 4.

La entidad HSS 6 es un servidor del operador, que proporciona servicios de datos en paquetes a los usuarios, que comprende información sobre los abonos de los usuarios y está configurada para llevar a cabo las funciones que son necesarias para la gestión de los servicios de datos en paquetes de los usuarios.

La entidad HSS 6 está conectada operativamente a la red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC 4 mediante una correspondiente primera interfaz del tipo lógico I1 SG3 (también representada por una línea sombreada) para el transporte de

Con referencia de nuevo a la red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC 4, comprende además al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7, que normalmente podría llevar a cabo funciones de encaminador.

Dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 está conectada operativamente a dicha Entidad de Gestión de Movilidad MME 5 mediante una correspondiente primera interfaz del tipo lógico I1 S11 (también representada por una línea sombreada), utilizada para el transporte del plano de Control (Plano-C).

Además, dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 está conectada operativamente a la red de acceso E-UTRAN 2, por ejemplo, a dicho al menos un primer aparato de red de acceso 3, mediante una correspondiente segunda interfaz del tipo lógico I2 S1- U (representada con una línea continua), utilizada para el transporte del tráfico de datos en paquetes.

La interfaz del tipo lógico llamado S1-U se puede rastrear en las especificaciones 3GPP TS 36.300 para la red de acceso E-UTRAN y 3GPP TS 23.401 para la red de gestión de tráfico de datos EPC.

En el modo de realización de la figura 1, dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 es la denominada S-GW, del acrónimo en inglés *Serving-GateWay* [Pasarela-Servidora], configurada para el encaminamiento del plano de control (plano-C) y del tráfico de datos.

La arquitectura de red 100 comprende además al menos una red de servicios de datos en paquetes, PDN (Red de datos en paquetes) 8, configurada para proporcionar servicios de datos a pedido por parte de un usuario, por dicho al menos un equipo de usuario UE 1.

La red de servicios de datos en paquetes PDN 8 es la red de servicios de un operador, por ejemplo, un operador de telefonía, que proporciona, precisamente, servicios de datos en paquetes, también avanzados, en el campo comercial o en el campo profesional, o en ambos.

Como se ilustra también en la figura 1, la red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC 4 está interpuesta operativamente entre la red de acceso E-UTRAN 2 y la red de servicios de datos en paquetes PDN 8.
9, también habitualmente un encaminador.

Dicha al menos una segunda pasarela de gestión de tráfico de datos 9 está interpuesta operativamente entre dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 y dicha red de servicios de datos en paquetes PDN 8.

En particular, dicha al menos una segunda pasarela de gestión de tráfico de datos 9 está conectada operativamente a dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 mediante una correspondiente primera interfaz del tipo lógico I1 y una correspondiente segunda interfaz del tipo lógico I2 (ilustradas respectivamente por una línea sombreada y una línea continua), para el transporte del plano de Control (plano-C) (I1) y el tráfico de datos en paquetes (I2).

También en este caso, la interfaz del tipo lógico llamado S5, de la cual forman parte la primera interfaz del tipo lógico I1 y la segunda interfaz del tipo lógico I2, se detalla en las especificaciones 3GPP TS 36.300 y 3GPP TS 23.401.

Además, dicho al menos un segundo equipo de pasarela de gestión de tráfico de datos 9 está conectado operativamente a la red de servicios de datos en paquetes PDN 8 mediante una correspondiente segunda interfaz del tipo lógico I2 SGi, para el transporte de tráfico de datos.

En el modo de realización de la figura 1, dicha al menos una segunda pasarela de administración de tráfico de datos 9 es la denominada P-GW, del acrónimo inglés *PDN-GateWay* [Pasarela-PDN], configurada para el encaminamiento del tráfico de datos proveniente de la red de servicios de paquetes de datos PDN 8.

Se señala que el modo de realización de la figura 1 muestra una arquitectura de red 100, en la que los puntos de referencia para la presente invención son la segunda interfaz del tipo lógico S1-U entre dicho al menos un aparato de red de acceso 3 de la red de acceso E-UTRAN 2 y dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (S-GW) y la segunda interfaz del tipo lógico I2 entre dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (S-GW) y dicha al menos una segunda pasarela de administración de tráfico de datos 9 (P-GW), que representa una red "no itinerante"

De acuerdo a otros modos de realización, no mostrados en las figuras, la arquitectura de red 100 puede comprender otras interfaces adicionales del tipo lógico que pueden considerarse como puntos de referencia para la presente invención, siempre que permitan que la red realice las mismas acciones con relación al transporte de tráfico de paquetes de datos, independientemente del hecho de que pertenezcan a otras arquitecturas de red definidas en diferentes especificaciones actuales o futuras del 3GPP.

A modo de ejemplo, la arquitectura de red 100, de acuerdo a un modo de realización adicional, nuevamente definida basándose en la especificación 3GPP TS 23.401, puede configurarse para la gestión del tráfico de datos de paquetes en itinerancia. En tal caso, para los fines de la presente invención, un punto de referencia es una interfaz adicional del tipo lógico S8 entre dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (S-GW) y dicha al menos una segunda pasarela de gestión de tráfico de datos 9 (P-GW).

Con referencia nuevamente al modo de realización de la figura 1, la red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC 4 comprende dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (S-GW) y dicha al menos una segunda pasarela de gestión de tráfico de datos 9 (P-GW), que son mutuamente distintas y están configuradas, respectivamente, para encaminar el tráfico de datos en paquetes desde dicha al menos una segunda pasarela de gestión de tráfico de datos 9 (P-GW) a la red de acceso E-UTRAN 2, por dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (S-GW), y para encaminar el tráfico de datos desde dicha red de servicios de datos en paquetes PDN 8 y dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (S-GW), por dicha al menos una segunda pasarela de gestión de tráfico de datos 9 (P-GW).

A este respecto, dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (S-GW) está configurada para la gestión de túneles de transporte (portadores) de servicios de datos de acuerdo al procedimiento de gestión que es el objeto de la presente invención, descrito más adelante en el presente documento.

Además, en el modo de realización de la figura 1, también dicho al menos un procedimiento de gestión que es el objeto de la presente invención, que se describe más adelante en este documento.

En un modo de realización adicional (no mostrado en las figuras), alternativo al descrito anteriormente, la red de gestión de tráfico de datos EPC 4, especialmente en el caso de que la red a gestionar tenga dimensiones reducidas, puede comprender solo una entidad funcional, tal como una pasarela de gestión de tráfico de datos, por ejemplo, estando dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (o dicha al menos una segunda pasarela de gestión de tráfico de datos 9), configurada, en hardware o en software, por ejemplo, en el mismo servidor, para llevar a cabo las funciones tanto de dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 S-GW como de dicha al menos una segunda pasarela de gestión de tráfico de datos 9 P-GW, descritas anteriormente por separado con referencia al modo de realización de la figura 1.

Por lo tanto, a nivel general, dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (o 9) está interpuesta operativamente entre dicho al menos un primer aparato de red de acceso (eNodoB) y dicha al menos una red de servicios de datos en paquetes PDN 8. Dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (o 9) es una entidad funcional configurada, en hardware y/o en software en un aparato, para llevar a cabo las funciones de la pasarela S-GW y la pasarela P-GW.

También en esta realización, dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (o 9) está configurada para la gestión de túneles de transporte (portadores) de servicios de datos en paquetes, de acuerdo al procedimiento de gestión que es el objeto de la presente invención, descrito en este documento más adelante.

Además, en esta realización, dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (o 9) está conectada operativamente: a la Entidad de Gestión de Movilidad MME 5 por una correspondiente primera interfaz del tipo lógico S11 para el transporte del plano de Control (Plano-C); a la red de acceso E-UTRAN 2, en

particular, a dicha al menos una primera PDN de acceso 8, mediante una correspondiente interfaz del tipo lógico SG1 para el transporte de tráfico de datos en paquetes.

Además, en otros modos de realización, el número de elementos funcionales de la arquitectura de red 100 puede ser diferente según el uso previsto de la red (el campo comercial o el profesional).

Por ejemplo, en el caso de que la red 100 esté destinada al campo comercial (un modo de realización no mostrado en las figuras), en el que la red de acceso E-UTRAN 2 comprende una pluralidad de aparatos de acceso eNodoB, completamente similares a dicho al menos un primer aparato de red de acceso 3, la red de gestión de tráfico de datos EPC 4 comprende una o más pasarelas S-GW y una o más pasarelas P-GW, en función de la cantidad de redes de servicios de datos en paquetes PDN que requieren una conexión operativa a la red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC 4.

De acuerdo a un modo de realización adicional (no mostrado en las figuras), un aparato de red de acceso eNodoB, por ejemplo, dicho al menos un primer aparato de red de acceso 3, puede conectarse operativamente a una primera red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC, configurada para su uso en el campo comercial (red de un operador de mercadotecnia) y a una segunda red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC, configurada para su uso en el campo profesional (red del operador profesional).

En tal caso, según el tipo de servicio requerido por un usuario, por dicho aparato de red de acceso eNodoB, el aparato de red de acceso proporcionará una política de encaminamiento, tal como encaminar la solicitud a la primera red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC (red del operador de mercadotecnia) o a la segunda red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC (red del operador profesional).

Se señala que la arquitectura de red 100 del modo de realización de la figura 1 permite el tráfico de servicios de datos del tipo punto a punto.

De hecho, en el caso de que se acepte una solicitud de servicio, dicho tipo at (aquellos que están representados en la figura por una línea continua), para cada equipo de usuario UE que requiera ese tipo de servicio. Por lo tanto, la conexión entre la red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC 4 y cada equipo de usuario es precisamente del tipo punto a punto.

De acuerdo a un modo de realización adicional, no mostrado en las figuras, la arquitectura de red está configurada para la gestión de servicios, permitiendo establecer la conexión correspondiente, del tipo de multi-difusión.

De hecho, de acuerdo a esta realización, la arquitectura de red comprende además una entidad lógica funcional adicional, es decir, una pasarela adicional de gestión de tráfico de datos eMBMS (del acrónimo en inglés *evolved Multicast Broadcast Multimedia Service* [Servicio de Multidifusión y Difusión de Multimedios evolucionado]), operativamente conectada entre la red de servicios de datos en paquetes PDN 8 y la red de acceso E-UTRAN 2.

En más detalle, la pasarela adicional de gestión de tráfico de datos eMBMS está conectada operativamente a la red de acceso E-UTRAN mediante una correspondiente segunda interfaz del tipo lógico M1, completamente similar a la segunda interfaz I2 S1-U de la figura 1, para el transporte del tráfico de datos en paquetes.

Se señala que dicha segunda interfaz del tipo lógico M1, definida en la especificación 3GPP TS 23.246, también ha de considerarse como un posible punto de referencia para la presente invención.

Además, la pasarela adicional de gestión de tráfico de datos eMBMS está conectada operativamente a la red de servicios de datos en paquetes PDN mediante una correspondiente segunda interfaz del tipo lógico, completamente similar a la segunda interfaz I2 SGi de la figura 1, para el transporte del tráfico de datos.

La pasarela adicional de gestión de tráfico de datos eMBMS está configurada para recibir en un solo flujo los datos provenientes de la red de servicios de datos en paquetes PDN y para enviar dichos datos, en lugar de por una pluralidad de túneles de transporte, por un solo túnel de transporte a la red de acceso E- UTRAN, es decir, a un aparato de acceso eNodoB que, a su vez, viene en multidifusión.

En esta realización, en una dirección de enlace ascendente entre cada equipo de usuario UE y la red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC, hay un túnel de transporte (portador) para cada equipo de usuario, mientras que en la dirección de enlace descendente entre una red adicional de gestión de tráfico de datos de paquetes eMBMS y cada equipo de usuario UE hay un único túnel de transporte (portador), que es generado por la pasarela adicional de gestión de tráfico de datos eMBMS, entre la misma y la red de acceso E-UTRAN.

Con referencia a la figura 2, la arquitectura de red 100 se ilustra mediante un diagrama de bloques, tanto en un punto de vista lógico adicional (parte inferior de la figura 2) como en un punto de vista de protocolo (parte superior de la figura 2).

Del lado izquierdo al derecho, en el esquema de la figura 2, se ilustran, respectivamente:

- el al menos un equipo de usuario UE 1;
- la interfaz del tipo de radio IR LTE-Uu entre el al menos un equipo de usuario UE y la red de acceso E-UTRAN 2;
- el al menos un primer aparato de red de acceso eNodoB 3 que pertenece a la red de acceso E-UTRAN 2;
- la segunda interfaz del tipo lógico I2 S1-U entre dicho al menos un primer aparato de red de acceso eNodoB 3 y la red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC 4;
- dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (S-GW) que pertenece a la red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC 4;
- la segunda interfaz del tipo lógico I2 S5 entre dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (S-GW) y dicha al menos una segunda pasarela de gestión de tráfico de datos 9 (P-GW), que también pertenece a la red de gestión de tráfico de datos EPC 4;
- la al menos una segunda pasarela de gestión de tráfico de datos 9 (P-GW) de la red de gestión de tráfico de datos EPC 4;
- red de servicios de datos PDN 8;
- la red de servicios de datos en paquetes PDN 8;

Como se ha indicado anteriormente, en la parte superior de la figura 2, la arquitectura de red 100 se ilustra desde un punto de vista de protocolo, es decir, cada entidad funcional, enumerada anteriormente, se ilustra mediante el protocolo de comunicación correspondiente, indicando, en cada nivel del protocolo de comunicación, el acrónimo de referencia.

En la parte inferior de la figura 2, la arquitectura de red 100 se ilustra desde un punto de vista lógico mediante un diagrama de bloques adicional.

En particular, de acuerdo a la figura 2, la arquitectura de red 100 está configurada para establecer:

- un canal de comunicación de enlace ascendente, indicado con la referencia UPL, entre dicho al menos un equipo de usuario UE 1 y la red de servicios de datos en paquetes PDN 8;
- un canal de comunicación de enlace descendente, indicado con la referencia DWL, entre la red de servicios de datos en paquetes PDN 8 y dicho al menos un equipo de usuario UE 1.

Desde un punto de vista lógico, en el canal de comunicación de enlace ascendente UPL, se puede definir un túnel de transporte (portador) de tráfico de datos en paquetes en el enlace ascendente, que comprende:

- una primera parte del túnel de transporte de tráfico de datos b1 entre dicho al menos un equipo de usuario UE 1 y dicho al menos un aparato de red de acceso eNodoB 3, definido por lo tanto en la interfaz del tipo de radio IR LTE-Uu (en la especificación 3GPP TS 23.401, dicha parte del túnel de transporte se define como "portador de radio");
- una segunda parte del túnel de transporte de tráfico de datos b2 entre dicho al menos un aparato de red de acceso eNodoB 3 y dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (S-GW), definida por lo tanto en la segunda interfaz correspondiente del tipo lógico I2 S1- U para el transporte de tráfico de datos (en la especificación 3GPP TS 23.401, dicha parte uno de la primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (S-GW) y dicha al menos una segunda pasarela de gestión de tráfico de datos 9 (P-GW) definida por lo tanto en la segunda interfaz correspondiente del tipo lógico I2 S5 para el transporte de tráfico de datos) (en la especificación 3GPP TS 23.401, dicha parte del túnel de transporte se define como "portador S5/(S8)").

De una manera completamente similar, en el canal de comunicación de enlace descendente DWL se puede definir un túnel (portador) de transporte de tráfico de datos en paquetes de enlace descendente, que comprende:

- una primera parte del túnel de transporte de tráfico de datos b3' entre dicha al menos una segunda pasarela de gestión de tráfico de datos 9 (P-GW) y dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (S-GW), definida por lo tanto en la segunda interfaz correspondiente del tipo lógico I2 S5 para el transporte

de tráfico de datos (en la especificación 3GPP TS 23.401, dicha parte del túnel de transporte se define como "portador S5/(S8)");

- una segunda parte del túnel de transporte de tráfico de datos b2' entre dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos 7 (S-GW) y dicho al menos un aparato de red de acceso eNodoB 3, definido por lo tanto en la segunda interfaz correspondiente del tipo lógico I2 S1-U para el transporte de tráfico de datos (en la especificación 3GPP TS 23.401, dicha parte del túnel de transporte se define como "portador S1-U");

- una tercera parte del túnel de transporte de tráfico de datos b1', entre dicho al menos un aparato de red de acceso eNodoB 3 y dicho al menos un Equipo de Usuario UE 1, definido por lo tanto en la interfaz del tipo de radio IR LTE-Uu (en la especificación 3GPP TS 23.401, dicha parte del túnel de transporte se define como "portador de radio").

Se observará que en la parte inferior de la figura 2, y también en la figura 3, la pila de protocolos se ilustra en relación tanto con el canal de comunicación de enlace ascendente UPL como con el canal de comunicación de enlace descendente DWL.

Se puede observar que, en el canal de comunicación de enlace ascendente UPL, la primera parte del túnel de transporte b1 (portador de radio), la segunda parte de

El protocolo de comunicación usado para el transporte de tráfico de datos es GTP, del acrónimo en inglés *GPRS Tunneling Protocol* [Protocolo de Tunelación del GPRS].

Se señala que, como se ha indicado anteriormente, la presente invención se refiere a la gestión del tráfico de datos en paquetes; por lo tanto, a los llamados túneles de transporte (portadores) GTP-U (*plano GTP-Usuario*), como se indica también en la especificación 3GPP TS 29.281, que son necesarios para permitir el transporte de paquetes de datos a través de las entidades funcionales a lo largo del canal de comunicación de enlace ascendente UPL y a lo largo del canal de comunicación de enlace descendente DWL.

Con referencia ahora también a las figuras 4 a 6, se describe ahora un procedimiento para gestionar túneles de transporte (portadores) de servicios de datos en paquetes, que puede utilizar un usuario en una red de telecomunicaciones con tecnología de LTE, de acuerdo a un modo de realización de la presente invención.

Se debe tener en cuenta que, en la figura 4, el procedimiento para administrar túneles de transporte de servicios de paquetes de datos, a continuación en el presente documento, por brevedad, también el procedimiento de gestión, o simplemente el procedimiento, generalmente se indica con la referencia numérica 400.

Se señala que la red de telecomunicaciones de tecnología de LTE dentro de la cual se puede utilizar el procedimiento de gestión 400 puede ser, por ejemplo, la arquitectura de red 100, descrita anteriormente, de acuerdo a diferentes realizaciones.

Los ejemplos de servicios de datos en paquetes, intercambiados con la red de servicios de datos en paquetes PDN 8, pueden ser:

- servicio de voz (por ejemplo, *voz conversacional*);

- servicio de vídeo (por ejemplo, *vídeo conversacional, transmisión continua en vivo*);

- servicio de juegos en tiempo real (por ejemplo, *juegos en tiempo real*);

- servicio de juegos en tiempo no real (por ejemplo, *vídeo no conversacional - transmisión continua almacenada temporalmente*);

- Señalización de IMS (por ejemplo, *señalización de IMS*);

- servicios basados en TCP (por ejemplo, *vídeo en transmisión continua almacenada temporalmente basado en TCP, www, correo electrónico, charla, compartición,* etc.).

- Servicio, QoS) con determinados valores.

Más detalladamente, la calidad de servicio QoS al nivel de EPS se define por un identificador denominado QCI, del acrónimo *Identificador de Clase* de QoS (*Quality of Service* [Calidad de Servicio]) del tipo estándar.

Para los fines de la presente descripción, por la frase 'identificador estándar QCI' se entiende cada uno de los identificadores QCI definidos en la especificación (norma) 3GPP TS 23.203.

Cada identificador estándar QCI es un valor escalar que, según lo definido de acuerdo a las reglamentaciones y, por lo tanto, a la especificación o norma, puede tener nueve valores diferentes, de 1 a 9. Cada identificador estándar QCI está asociado a datos de paquetes de servicio establecido que puede utilizar un usuario.

Las características determinadas de la calidad de servicio, a garantizar para un servicio de datos en paquetes establecidos a los que están asociadas, están asociadas a cada identificador estándar QCI de un servicio de datos en paquetes establecidos.

Las características establecidas de la calidad de servicio, para cada servicio de datos en paquetes, incluyen:

- tipo de banda disponible en la transmisión de datos o tipo de recurso (*Tipo de Recurso*), es decir, la indicación de si el túnel de transporte de servicio de datos a utilizar para un servicio de datos en paquetes establecidos, en términos de velocidad de propagación de los datos en paquetes, puede ser una GBR (*Velocidad de Bits Garantizada*) de banda garantizada o una No-GBR (*Velocidad de Bits No Garantizada*) de banda no garantizada;

- retardo máximo permitido en la transmisión de datos, PDB (*Presupuesto de Retardo de Paquetes*), para un servicio de datos en paquetes establecidos, expresado, por ejemplo, en milisegundos;

- límite máximo permitido de pérdida de datos de paquetes en la transmisión de datos, PELR (*tasa de pérdida de error de paquete*), expresado como un número no dimensional;

- nivel de prioridad en la transmisión de datos PRIO (*Prioridad*), es decir, el nivel de importancia (o precedencia) en la transmisión de datos del servicio de datos en paquetes establecido (al que está asociado un nivel de prioridad establecido), expresado por un valor escalar del 1 al 9.

GBR, otros identificadores QCI estándar pueden tener una banda no garantizada no-GBR, asignada de acuerdo al servicio de datos en paquetes al que están asociados;

- los identificadores QCI estándar pueden tener un retardo máximo permitido en el PDB de transmisión de datos (que pueden ser diferentes o iguales entre sí), asignado de acuerdo a los datos de servicio establecido a los que están asociados;

- los identificadores QCI estándar pueden tener un límite máximo permitido de pérdida de datos en paquetes en la PELR de transmisión de datos (que pueden ser diferentes o iguales entre sí), asignado de acuerdo al servicio de datos en paquetes establecidos al que están asociados;

- cada identificador estándar QCI puede tener un nivel de prioridad correspondiente en la PRIO de transmisión de datos (diferente al de los otros identificadores estándar QCI), asignado de acuerdo al servicio de datos de paquetes establecidos al que está asociado.

Desde un punto de vista lógico, la arquitectura de red 100, por ejemplo, el planificador, que está presente en cada una de las entidades funcionales eNodoB descritas anteriormente, está configurado, en hardware y/o en software, para permitir, basándose en la especificación 3GPP TS 23.203, la gestión de los túneles (portadores) de transporte de tráfico de datos, de acuerdo al valor del estándar QCI, asociado al servicio de datos en paquetes, requerido en el canal de comunicación de enlace ascendente UPL desde dicho al menos un equipo de usuario UE 1 hasta dicha red de servicios de datos en paquetes PDN 8, y entregado en el canal de comunicación de enlace descendente DWL desde dicha red de servicio de datos en paquetes PDN 8 a dicho al menos un equipo de usuario UE.

De hecho, un identificador QCI estándar está asociado a cada túnel (portador) de transporte de tráfico de datos de uno o más servicios de datos.

Para resolver el problema técnico definido en la presente descripción, el Solicitante notó la posibilidad de agrupar tipos de diferentes servicios de paquetes de datos dentro del mismo túnel de transporte de tráfico de datos.

Con este fin, se deberá tener en cuenta que la especificación técnica 3GPP TS 23.203 define los identificadores QCI estándar (1 a 9) introducidos anteriormente, pero de todos modos se garantiza una pluralidad de valores (que oscilan entre 128 y 254), valores que se pueden utilizar. la definición de los denominados identificadores QCI propietarios, es decir, los identificadores QCI específicos del operador (como se establece en la especificación técnica 3GPP TS 29.212).

Esto permite tanto asociar los identificadores QCI estándar a los servicios de datos en paquetes, en el caso de que dichos servicios de datos en paquetes estén destinados a transmitirse en una arquitectura de red

preexistente cuyos aparatos estén configurados para gestionar el tráfico de datos de los servicios de datos en paquetes solo con identificadores QCI estándar, como asociar identificadores QCI comerciales a servicios de datos en paquetes, en el caso de que dichos servicios de datos en paquetes estén destinados a ser transmitidos en una arquitectura de red cuyos aparatos estén configurados para gestionar el tráfico de datos de servicios de datos en paquetes con identificadores QCI comerciales.

Además, también se admite la posibilidad de asociar identificadores QCI estándar a algunos servicios de datos en paquetes e identificadores QCI comerciales a otros servicios de datos en paquetes. En este caso, la arquitectura de red en la que se pueden transmitir dichos servicios de datos en paquetes comprende aparatos configurados para gestionar el tráfico de datos de los servicios de datos en paquetes, tanto con identificadores QCI estándar como con identificadores QCI comerciales.

A nivel general, un identificador QCI comercial representa las características de la calidad de servicio aplicada a un túnel de transporte (portador) para el tráfico de servicios de datos en paquetes que se agrupan mutuamente, asociados a un mismo identificador QCI comercial.

Para los fines de la presente descripción, un identificador QCI propietario se indicará en el presente documento, a continuación, también mediante la frase 'identificador QCI agrupado'.

Más detalladamente, en el identificador QCI agrupado (comercial), cada característica establecida de calidad de servicio a garantizar para los identificadores agrupados para los servicios de datos en paquetes que ahora se agrupan.

La modalidad de selección (por lo tanto, en general, la agrupación) se describirá en detalle en el presente documento, a continuación, con referencia particular al procedimiento 400 de acuerdo a la presente invención.

Se señala que la modalidad de agrupación y la definición de identificadores QCI comerciales propuestos permiten, sin embargo, cumplir en cualquier caso con la especificación TS 23.203 y estar en línea y, por lo tanto, no en oposición, con respecto a los valores definidos para los identificadores QCI estándar, a fin de permitir, como se ha indicado anteriormente, poder transmitir los servicios de datos agrupados también en arquitecturas de red configuradas para gestionar el tráfico de servicios de datos en paquetes con identificadores QCI estándar y/o comerciales.

Con referencia de nuevo al procedimiento 400 de la figura 4, con referencia también a la figura 5, el procedimiento 400 comprende una etapa simbólica de inicio ST.

El procedimiento 400 comprende además una etapa de identificación 401 de un primer servicio de datos en paquetes 51, definido por una primera característica establecida de calidad de servicio 52 que tiene un primer valor establecido 53.

El primer servicio de datos en paquetes 51 puede ser, por ejemplo, un servicio de voz por teléfono; la primera característica establecida 52 del primer servicio de datos en paquetes 51 puede ser, por ejemplo, el tipo de banda de transmisión de datos; el primer valor establecido 53 de la primera característica establecida 52 del primer servicio de datos en paquetes 51 puede ser, por ejemplo, en el caso del servicio de voz por teléfono, la banda de transmisión de datos garantizada GBR (figura 5).

El primer servicio de datos en paquetes 51 se define adicionalmente por al menos una segunda característica establecida de calidad de servicio 54 que tiene un segundo valor correspondiente 55.

La segunda característica establecida de calidad de servicio 54 del primer servicio de datos en paquetes 51 puede ser, en el modo de realización de las figuras 4 y 5, el retardo máximo admitido en el PDB de transmisión de datos.

En otros modos de realización, la segunda característica establecida de calidad de servicio 54 del primer servicio de datos en paquetes 51 puede ser el límite máximo

Con referencia de nuevo a la figura 5, el segundo valor correspondiente 55 de la segunda característica establecida de la calidad de servicio 54 es, por ejemplo, 100 ms (figura 5).

Con referencia nuevamente a la figura 4, el procedimiento 400 comprende además una etapa de identificación 402 de al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61, definido por una primera característica adicional establecida de calidad de servicio 62, que tiene un primer valor adicional correspondiente 63.

El segundo servicio de datos en paquetes 61 puede ser, por ejemplo, un servicio interactivo en tiempo real; la primera característica adicional establecida de calidad de servicio 62 del segundo servicio de datos 61 puede ser, por ejemplo, el tipo de banda de transmisión de datos (figura 5).

De acuerdo al modo de realización de la figura 5, el primer valor adicional 63 de la primera característica adicional de calidad de servicio 62 del segundo servicio de datos en paquetes 61 es igual al primer valor establecido 53 de la primera característica de calidad de servicio 52 del primer servicio de datos en paquetes 61.

Dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 está definido por al menos una segunda característica adicional establecida de calidad de servicio 64 que tiene un correspondiente segundo valor adicional 65.

Dicha al menos una segunda característica adicional establecida de calidad de servicio 64 del segundo servicio de datos en paquetes 61 es, en el modo de realización de las figuras 4 y 5, el retardo máximo admitido en el PDB de transmisión de datos (figura 5).

En otros modos de realización, dicha al menos una segunda característica adicional establecida de calidad de servicio 64 del segundo servicio de datos en paquetes 61 puede ser el límite máximo admitido de pérdida de datos en paquetes en la transmisión de datos, PELR, o el nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO.

El segundo valor adicional 65 de dicha al menos una segunda característica adicional establecida de calidad de servicio 64 de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 es diferente al segundo valor establecido 55 de dicha segunda característica de calidad de servicio 52 del primer servicio de datos en paquetes 51.
La segunda característica establecida de calidad de servicio 64 es 50 ms (figura 5).

Con referencia de nuevo a la figura 4, el procedimiento 400 comprende además una etapa de definición 403 de una agrupación de servicios de datos en paquetes 500, en el presente documento, a continuación, también agrupación de servicio de datos o simplemente agrupación, que comprende el primer servicio de datos en paquetes 51 y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61.

Dicha agrupación de servicios de datos en paquetes se describirá a continuación en este documento.

A continuación, el procedimiento 400 comprende una etapa de asociación 404 de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 con un túnel de transporte (portador) de servicios de datos en paquetes. Los ejemplos de túneles de transporte del servicio de datos en paquetes (portadores del EPS b1 a b3, b1' a b3') se han definido anteriormente con referencia particular a la figura 2.

El procedimiento 400 comprende además una etapa de definición 405 de un identificador QCI agrupado, representativo del túnel de transporte asociado a la agrupación de servicios de datos en paquetes 500.

Como se ha definido anteriormente, el identificador QCI agrupado es el identificador QCI comercial definido por el Solicitante, según lo admitido por el 3GPP estándar, que define solo los denominados identificadores QCI estándar.

Un posible valor del identificador QCI agrupado para la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 es, por ejemplo, 174.

Con referencia nuevamente a la etapa de definición 403 de una agrupación de servicios de datos en paquetes 500, se señala que la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 está definida por una primera característica agrupada de calidad de servicio 501 que tiene un correspondiente primer valor agrupado 502 y al menos una segunda característica agrupada de calidad de servicio 503 que tiene un correspondiente segundo valor agrupado 504.

El primer valor agrupado 502 de la primera característica agrupada de calidad de servicio 501 de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 es el primer valor 53 de la primera característica de calidad de servicio 52 del primer servicio de datos en paquetes 51.
servicios de datos en paquetes 500, entre el segundo valor 55 de dicha segunda característica establecida de calidad de servicio 54 del primer servicio de datos en paquetes 51 y el segundo valor adicional 65 de dicha al menos una segunda característica adicional de calidad de servicio 64 de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61, es ventajosamente el que sea adecuado para asegurar el uso tanto del primer servicio de datos en paquetes 51 como de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61, tanto cuando el primer servicio de datos en paquetes 51 y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 se transmiten dentro de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 como cuando el primer servicio de datos en paquetes 51 y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 se transmiten individualmente dentro de un túnel de transporte correspondiente que tiene un correspondiente identificador QCI del tipo estándar.

En otros términos, la selección entre el segundo valor 55 de dicha segunda característica establecida de calidad de servicio 54 del primer servicio de datos 51 y el segundo valor adicional 65 de dicha al menos una segunda característica adicional de calidad de servicio 64 de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 tiene como objetivo seleccionar el que sea adecuado para asegurar, por un lado, el uso tanto del primer servicio de datos en paquetes 51 como de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61, cuando el primer servicio de datos en paquetes 51 y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 se transmiten dentro de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 y, por otro lado, sin penalizar, mantener las características, los servicios de datos de paquete único, como el primer servicio de datos en paquetes 51 y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61, cuando se transmite individualmente, según lo definido por la norma, es decir, cada uno dentro de un correspondiente túnel de transporte (portador) que tiene un correspondiente identificador QCI de tipo estándar, es decir, definido en la especificación 3GPP TS 23.203.

Dicha selección depende, por supuesto, del tipo de servicios de datos en paquetes agrupados y de la característica comparada de calidad de servicio para operar la selección.
Servicios a ser agrupados. Por ejemplo, si la característica técnica comparada es el tipo de banda de transmisión de datos, los servicios de datos en paquetes que están todos en la banda garantizada GBR, o todos en la banda no garantizada No-GBR, se agrupan mutuamente.

En otros casos, la selección puede recaer en el valor más bajo de la característica técnica comparada en los servicios de datos en paquetes a agrupar. Por ejemplo, si la característica técnica comparada es el retraso máximo admitido en la transmisión de datos, entonces la selección recae en el valor más bajo.

En otros casos más, la selección puede recaer en el valor más alto de la característica técnica comparada en los servicios de datos en paquetes a agrupar. Por ejemplo, si la característica técnica comparada es el retardo máximo admitido en el PDB de transmisión de datos, el límite máximo admitido de pérdida de datos en paquetes en la transmisión de datos, PELR, o el nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO (el nivel de importancia), entonces la selección puede recaer en el valor más bajo, salvo en algunos casos.

De hecho, en otros casos más, la selección puede recaer en el valor más bajo de la característica técnica comparada en los servicios de datos en paquetes a agrupar, en el caso de que este último sea el nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO. De hecho, en el caso de que no se desee una penalización de una agrupación de servicios de datos en paquetes (o servicios de datos en paquetes individuales con QCI estándar) con una mayor importancia (por ejemplo, en relación con los servicios de datos en paquetes del tipo de voz), se podría definir una agrupación posible y adicional de servicios de datos en paquetes con una característica agrupada de calidad de servicio de datos, tal como el nivel de prioridad en la transmisión de datos, con un valor correspondiente al más alto, o cualquier otro, valor diferente al más bajo entre los valores de las características técnicas comparadas.

Esto permite respetar un orden jerárquico determinado entre las agrupaciones de servicios de datos en paquetes y los servicios de datos en paquetes individuales con identificador QCI estándar, tal como para no penalizar la referencia de paquete más importante a una agrupación adicional de servicios de datos en paquetes, indicada con la referencia numérica 600, que se puede obtener con el procedimiento 400 de acuerdo al modo de realización de las figuras 4 y 5.

Con referencia de nuevo a la figura 5, la primera característica agrupada de calidad de servicio 501 es el tipo de banda disponible en la transmisión de datos (GBR, No-GBR); el correspondiente primer valor agrupado 502 de la primera característica agrupada de calidad de servicio 501 es, por ejemplo, la banda de transmisión de datos garantizada disponible (GBR); dicha al menos una segunda característica agrupada de calidad de servicio 503 es el retardo máximo admitido en el PDB de transmisión de datos y el correspondiente segundo valor agrupado 504 de dicha al menos una segunda característica agrupada de calidad de servicio 503 es 50 ms.

Se observará que, en esta realización, la selección para determinar dicha al menos una segunda característica agrupada de calidad de servicio 503 (retardo máximo admitido en el PDB de transmisión de datos) ha recaído en el valor más bajo entre los valores comparados.

El procedimiento 400 comprende una etapa simbólica que termina en ED.

De acuerdo a un modo de realización del procedimiento 400, el primer servicio de datos en paquetes 51 está definido por al menos una tercera característica de calidad de servicio 56 que tiene un correspondiente tercer valor 57.

Con referencia a la figura 5, la tercera característica de calidad de servicio 56 es, en un modo de realización, el límite máximo admitido de pérdida de datos en paquetes en la transmisión de datos, PELR.

De acuerdo a un modo de realización adicional, la tercera característica de calidad de servicio 56 puede ser el nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO.

El correspondiente tercer valor 57 de la tercera característica de calidad de servicio 56 del primer servicio de datos en paquetes, en el caso de que dicha tercera característica sea el límite máximo admitido de pérdida de datos en paquetes en la transmisión de datos, PELR, es, por ejemplo, 10^{-2}.

De acuerdo nuevamente a esta realización, dicho al menos un segundo

Con referencia a la figura 5, la al menos una tercera característica adicional de calidad de servicio 66 es el límite máximo admitido de pérdida de datos en paquetes en la transmisión de datos, PELR; el correspondiente tercer valor 67 de dicha al menos una tercera característica de calidad de servicio 505 es 10^{-3} ms.

La agrupación de servicios de datos en paquetes 500 está definida adicionalmente por una tercera característica agrupada de calidad de servicio 505 que tiene un correspondiente tercer valor agrupado 506.

El tercer valor agrupado 506 de dicha al menos una tercera característica agrupada de calidad de servicio 505 de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500, entre el tercer valor 57 de dicha segunda característica determinada de calidad de servicio 56 del primer servicio de datos en paquetes 51 y el tercer valor adicional 67 de dicha al menos una tercera característica adicional de calidad de servicio 66 de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61, es ventajosamente el que sea adecuado para asegurar el uso tanto del primer servicio de datos en paquetes 51 como de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61, tanto cuando el primer servicio de datos en paquetes 51 y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 se transmiten dentro de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 como cuando el primer servicio de datos en paquetes 51 y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 se transmiten individualmente dentro de un correspondiente túnel de transporte (portador) que tiene un correspondiente identificador QCI del tipo estándar.

En otros términos, también en esta realización, la selección en la etapa de definición de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 tiene como objetivo seleccionar el valor adecuado para asegurar, por un lado, el uso tanto del primer servicio de datos en paquetes 51 como de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 cuando el primer servicio de datos en paquetes 51 y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 se transmiten dentro de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 y, por otro lado, sin penalizar, preservar sus características, los servicios de datos en paquete único, como el primer servicio de datos en paquetes 51 y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61, cuando se transmite el tipo estándar, es decir, definido en la especificación 3GPP TS 23.203.

Con referencia a la figura 5, la tercera característica agrupada de calidad de servicio 505 es el límite máximo admitido de pérdida de datos en paquetes en la transmisión de datos, PELR; el correspondiente tercer valor agrupado 506 de la tercera característica agrupada de calidad de servicio 505 es 10^{-3}.

Se deberá tener en cuenta que, en esta realización, la selección para determinar dicha al menos una tercera característica agrupada de calidad de servicio 505 (límite máximo admitido de pérdida de datos en paquetes en la transmisión de datos, PELR) ha recaído en el más bajo entre los valores comparados.

El procedimiento 400 termina con una etapa de finalización ED.

De acuerdo a otro modo de realización, el primer servicio de datos en paquetes 51 está definido por al menos una cuarta característica de calidad de servicio 58 que tiene un correspondiente cuarto valor 59.

Con referencia a la figura 5, dicha al menos una cuarta característica de calidad de servicio 58 del primer servicio de datos en paquetes 51 es el nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO. El cuarto valor correspondiente 59 de dicha al menos una cuarta característica de calidad de servicio 58 del primer servicio de datos en paquetes 51 es el valor escalar 2.

Deberá observarse que, de acuerdo a la especificación 3GPP TS 23.203, el valor escalar representativo del nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO, es inversamente proporcional al nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO, del servicio de datos en paquetes al que se asigna ese valor escalar.

En otros términos, con referencia a la figura, el servicio de datos en paquetes al que está asociado un valor escalar 9 del nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO, es el servicio de datos en paquetes con la prioridad más baja, mientras que el servicio de datos en paquetes al cual está asociado un valor escalar 1 del nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO, es el servicio de datos en paquetes con la prioridad más alta.

Con referencia de nuevo al modo de realización, dicho al menos un segundo paquete

Con referencia al modo de realización de la figura 5, dicha al menos una cuarta característica adicional de calidad de servicio 68 es, en esta realización, el nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO.

El correspondiente cuarto valor adicional 69 de dicha al menos una cuarta característica adicional de calidad de servicio 68 del segundo servicio de datos en paquetes 61 es el valor escalar 3.

La agrupación de servicios de datos en paquetes 500 está definida por una cuarta característica agrupada de calidad de servicio 507 que tiene un correspondiente cuarto valor agrupado 508.

El cuarto valor agrupado 508 de dicha al menos una cuarta característica agrupada de calidad de servicio 507 de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500, entre el cuarto valor 59 de la cuarta característica de calidad de servicio 58 del primer servicio de datos en paquetes 51 y el cuarto valor adicional 69 de la cuarta característica adicional de calidad de servicio 68 de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61, es, ventajosamente, el que sea adecuado para asegurar el uso tanto del primer servicio de datos en paquetes 51 como de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61, tanto cuando el primer servicio de datos en paquetes 51 y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 se transmiten dentro de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 como cuando el primer servicio de datos 51 y dicho al menos un segundo servicio de datos 61 son transmitido individualmente dentro de un correspondiente túnel de transporte (portador) que tiene un correspondiente identificador QCI del tipo estándar.

En otros términos, también en esta realización, la selección en la etapa de definición de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 tiene como objetivo seleccionar el valor adecuado para asegurar, por un lado, el uso tanto del primer servicio de datos en paquetes 51 como de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 cuando el primer servicio de datos en paquetes 51 y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 se transmiten dentro de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 y, por otro lado, sin penalizar, preservar las características individualmente, según lo definido por la norma, es decir, cada uno dentro de un correspondiente túnel de transporte (portador) que tiene un correspondiente identificador QCI del tipo estándar, es decir, definido en la especificación 3GPP TS 23.203.

Con referencia todavía a la figura 5, la cuarta característica agrupada de calidad de servicio 507 es el nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO; el correspondiente cuarto valor agrupado 508 de la cuarta característica agrupada de calidad de servicio 507 es 2.

Se observará que, en esta realización, la selección para determinar dicha al menos una cuarta característica agrupada de calidad de servicio 507 (nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO) ha recaído en el más bajo entre los valores comparados.

De acuerdo a un modo de realización adicional, ilustrado también en la figura 4 con líneas sombreadas, el procedimiento 400 comprende además una etapa de identificación de 406 de al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71, definido por una primera característica adicional de calidad de servicio 72 que tiene un correspondiente primer valor adicional 73, siendo dicho primer valor adicional 73 igual al primer valor determinado 53 de la primera característica de calidad de servicio 52 del primer servicio de datos en paquetes 51.

Con referencia a la figura 5, dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71 es un servicio de vídeo de transmisión continua en vivo.

La primera característica adicional de calidad de servicio 72 de dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71 es el tipo de banda disponible en la transmisión de datos.

El primer valor adicional 73 de la primera característica adicional de calidad de servicio 72 de dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71 es la banda de transmisión de datos garantizada, GBR, disponible.

El al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71 está definido por al menos una segunda característica adicional de calidad de servicio 74 que tiene un correspondiente segundo valor adicional 75, el segundo valor adicional 75 de dicha al menos una segunda característica adicional de calidad de servicio 74 de dicho primer servicio de datos en paquetes 51 y el segundo valor adicional 65 de dicha al menos una segunda característica adicional de calidad de servicio 64 de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61.

Deberá observarse que también el al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71 está definido por al menos una tercera característica adicional de calidad de servicio 76 y por al menos una cuarta característica adicional de calidad de servicio 78 (figura 5). Los ejemplos de tales características de calidad de servicio se describirán a continuación en este documento.

Con referencia a la figura 5, si el retardo máximo admitido en el PDB de transmisión de datos se considera como dicha al menos una segunda característica adicional de calidad de servicio 74 del tercer servicio de datos en

paquetes 71, su segundo valor correspondiente 75 es 150 ms, diferente tanto al correspondiente segundo valor 55 de la segunda característica de calidad de servicio 54 del primer servicio de datos en paquetes 51, es decir, 100 ms, como al correspondiente segundo valor 65 de la segunda característica de calidad de servicio 64 del segundo servicio de datos en paquetes 61, es decir, 50 ms.

El procedimiento 400 comprende además una etapa de asociar 407, a la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 del primer servicio de datos en paquetes 51 y de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61, dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71.

El primer valor agrupado 502 de dicha primera característica de calidad de servicio 501 de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 es el primer valor 53 de la primera característica de calidad de servicio 52 del primer servicio de datos en paquetes 51 (es decir, GBR).

El segundo valor agrupado 504 de dicha al menos una segunda característica agrupada 503, entre el segundo valor 55 de la segunda característica de calidad de servicio 54 del primer servicio de datos en paquetes 51 (es decir, 100 ms), el segundo valor adicional 65 de la segunda característica adicional de calidad de servicio 64 de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 (es decir, 50 ms) y el segundo valor adicional 75 del segundo servicio adicional de datos característicos 51, de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 y de dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71, tanto cuando el primer servicio de datos en paquetes 51, dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 y dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71 se transmiten dentro de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500, como cuando el primer servicio de datos en paquetes 51, dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 y dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71 se transmiten individualmente dentro de un correspondiente túnel de transporte (portador) que tiene un correspondiente identificador QCI del tipo estándar.

En otros términos, la selección en la etapa de definición de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 tiene como objetivo seleccionar el valor adecuado para asegurar, por un lado, el uso del primer servicio de datos en paquetes 51, de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 y de dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71 cuando el primer servicio de datos en paquetes 51, dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 y dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71 se transmiten dentro de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 y, por otro lado, sin penalizar, preservar las características de los mismos, los servicios de datos en paquetes individuales, como el primer servicio de datos en paquetes 51, dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 y dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71 cuando se transmiten individualmente, tal como lo define la norma, es decir, cada uno dentro de un correspondiente túnel de transporte (portador) que tiene un correspondiente identificador QCI del tipo estándar, es decir, definido en la especificación 3GPP TS 23.203.

En un modo de realización, la primera característica de la calidad de servicio 52 del primer servicio de datos en paquetes 51, la primera característica adicional de calidad de servicio 62 de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes 61 y la primera característica adicional de calidad de servicio 72 de dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71 son el tipo de banda disponible en la transmisión de datos.

En el modo de realización de la figura 5, dicho tipo de banda disponible sobre datos garantizados (GBR).

La selección del primer valor agrupado 502 de dicha primera característica de calidad de servicio 501 de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 ha recaído, por lo tanto, en un tipo de banda de transmisión de datos garantizada (GBR) disponible.

Además, en esta realización, se reafirma que la segunda característica de calidad de servicio 54 del primer servicio de datos en paquetes 51, la segunda característica adicional de calidad de servicio 64 de dicho al menos un segundo servicio de datos 61 y la segunda característica adicional de la calidad de servicio 74 de dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71 son el retardo máximo admitido en la PDB de transmisión de datos para el servicio de datos al que está asignado.

Se observará que, en esta realización, la selección del segundo valor agrupado 504 de dicha al menos una segunda característica agrupada de calidad de servicio 503 (retardo máximo admitido en el PDB de transmisión de datos) ha recaído en el más bajo entre los valores comparados (50ms).

Además, nuevamente en la misma realización, se reafirma que la tercera característica de calidad de servicio 56 del primer servicio de datos 51, la tercera característica adicional de calidad de servicio 66 de dicho al menos un segundo servicio de datos 61 y la tercera característica adicional de calidad de servicio 76 de dicho al menos un tercer servicio de datos 71 son el límite máximo admitido de pérdida de datos en paquetes en la transmisión de datos, PELR, admitida para el servicio de datos al que está asignado.

Se notará que, en esta realización, la selección del tercer valor agrupado 506 de dicha al menos una tercera característica agrupada de calidad de servicio 505 (límite máximo admitido de pérdida de datos en paquetes en la transmisión de datos, PELR), se lleva a cabo de acuerdo al mismo criterio indicado para la selección del segundo valor agrupado 504 de dicha al menos una segunda característica agrupada de calidad de servicio 503 (no repetida

Además, nuevamente en la misma realización, la cuarta característica de calidad de servicio 58 del primer servicio de datos 51, la cuarta característica adicional de calidad de servicio 68 de dicho al menos un segundo servicio de datos 61 y la cuarta característica adicional de calidad de servicio 78 de dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71 son el nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO, del servicio de datos al que está asignado.

Se observará que, en esta realización, la selección del cuarto valor agrupado 508 de dicha al menos una cuarta característica agrupada de calidad de servicio 507 (nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO), llevada a cabo de acuerdo al mismo criterio indicado para la selección del segundo valor agrupado 504 de dicha al menos una segunda característica agrupada de calidad de servicio 503 (no repetida aquí por brevedad), ha recaído en el más bajo entre los valores comparados (2).

Se señala que el modo de realización de la figura 5, además de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500, ilustra otras agrupaciones de servicios de datos en paquetes, que se pueden obtener con el procedimiento de gestión 400 descrito anteriormente.

Con más detalle, en la figura 5, se observa que, de acuerdo al procedimiento de gestión 400 de la presente invención, ha sido posible agrupar, además de los tres primeros servicios de datos en paquetes, correspondientes a los identificadores QCI estándar de valor 1, 2 y 3, respectivamente, (agrupación de servicios de datos en paquetes 500), los servicios adicionales de datos en paquetes, correspondientes, respectivamente, a los identificadores QCI estándar 6, 8 y 9 en una agrupación adicional de servicios de datos en paquetes indicados con la referencia numérica 600.

Por lo tanto, todas las etapas del procedimiento 400 indicado anteriormente para obtener la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 se pueden repetir también para la definición de la agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600.

Con referencia a la figura 5, en la agrupación de servicios de datos en paquetes 600, el primer servicio de datos en paquetes puede considerarse como el que tiene el identificador QCI estándar asignado de valor 6; siendo dicho al menos un segundo paquete considerado como el que tiene asignado el identificador QCI del valor 9.

Cada uno de estos servicios del tipo de datos en paquetes está definido por una primera característica de calidad de servicio (por ejemplo, el tipo de banda disponible en la transmisión de datos), una segunda característica de calidad de servicio (por ejemplo, el retardo máximo admitido en el PDB de transmisión de datos), una tercera característica de calidad de servicio (por ejemplo, el límite máximo admitido de pérdida de datos en paquetes en la transmisión de datos, PELR), una cuarta característica de calidad de servicio (por ejemplo, el nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO).

De acuerdo al modo de realización de la figura 5, dichos servicios de datos en paquetes son del tipo basado en vídeo/TCP y tienen en común el mismo valor de tipo de banda disponible en la transmisión de datos (no garantizada, no GBR), el mismo máximo retardo admitido en el PDB de transmisión de datos (300ms), el mismo límite máximo admitido de pérdida de datos en paquetes en la transmisión de datos, PELR (10^{-6}).

Por lo tanto, al aplicar el mismo criterio de selección ya definido anteriormente, la agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600 está definida por: una primera característica agrupada de calidad de servicio 601 que tiene un primer valor agrupado 602, correspondiente al tipo de banda no garantizada disponible en la transmisión de datos No-GBR; una segunda característica agrupada de la calidad de servicio 603 que tiene un segundo valor agrupado 604, que corresponde a PDB = 300 ms; una tercera característica agrupada de calidad de servicio 605 que tiene un tercer valor agrupado 606, que corresponde a PELR = 10^{-6}.

La agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600 está definida adicionalmente por una cuarta característica agrupada de calidad de servicio 607 que tiene un cuarto valor agrupado 608, que corresponde a PRIO = 9.

Se observará que, en esta realización, la selección del cuarto valor agrupado 608 de dicha al menos una cuarta característica agrupada de calidad de servicio 607 (límite máximo admitido del paquete 500 (no repetido en el presente documento por razones de brevedad), ha recaído en el más alto entre los valores comparados (9).

Dicha selección permite asignar ventajosamente a la agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600 un nivel de prioridad tal que permita, por un lado, el uso de los servicios de datos en paquetes mencionados

anteriormente, tanto cuando se transmiten en la agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600 y, por otro lado, sin penalizar los mismos servicios de datos cuando se transmiten individualmente con un identificador QCI asignado del tipo estándar u otra agrupación de servicios de datos en paquetes (por ejemplo, la agrupación de servicios de datos en paquetes 500), con un identificador QCI agrupado asignado, que tiene una característica agrupada de calidad de servicio de un valor más bajo, en el caso del nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO, en comparación con la correspondiente característica agrupada (por ejemplo, la cuarta, como se ha indicado anteriormente) de la agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600.

En otros términos, dicha selección permite no penalizar los servicios de datos en paquetes que no forman parte de la agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600 para los cuales se desea garantizar una prioridad de planificación, favoreciendo las características del rendimiento de los mismos que, de todos modos, es más alto que el de la agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600.

Se deberá tener en cuenta que lo que se ha indicado para la agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600 puede aplicarse también en la definición de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500.

Con referencia nuevamente al modo de realización de la figura 5, se deberá tener en cuenta que, por el contrario, se ha preferente no agrupar dos o más de los servicios de datos correspondientes, respectivamente, a los identificadores QCI estándar de valor 4, 5 y 7 que, por tanto, quedan representados y definidos individualmente.

Esto se debe al hecho de que la agrupación de acuerdo al procedimiento de gestión 400 habría impuesto a algunos servicios de datos en paquetes características de calidad de servicio que no habrían permitido

A este respecto, un identificador QCI agrupado se define también para la agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600, como para la agrupación de servicios de datos en paquetes 500. Los otros servicios de datos, que no están agrupados con ningún otro servicio de datos, mantendrán el identificador QCI estándar.

Un posible valor del identificador QCI agrupado para la agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600 es, por ejemplo, 136.

El posible valor del identificador QCI agrupado para la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 es, en cambio, como se ha definido anteriormente, por ejemplo, 174.

Por lo tanto, mediante el procedimiento de gestión 400 de la presente invención, fue posible disminuir el número de túneles de transporte (portadores) de servicios de datos (en el ejemplo descrito, de 9 a 5).

Deberá observarse que en la última fila de la tabla ilustrada en la figura 5 se indican las cinco, entre las agrupaciones de servicios de datos en paquetes (portadores de EPS) / portadores de EPS individuales (no agrupados), definidas con el procedimiento de gestión 400 de la presente invención, cada una indicada con las características correspondientes de calidad de servicio.

Con referencia también en general al procedimiento para gestionar los túneles de transporte del servicio de datos, se deberá tener en cuenta que, como se ilustra en las figuras 1 y 2, cuando se define un nivel de calidad de servicio (agrupación de servicios de datos en paquetes con identificadores QCI agrupados), dicha definición se aplica dentro de la arquitectura de red de tecnología de LTE, es decir, en el canal de comunicación de enlace ascendente UPL entre dicho al menos un equipo de usuario UE 1 y dicha red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC 4 y en el canal de comunicación de enlace descendente DWL desde dicha red de gestión de tráfico de datos de paquetes 4 y dicho al menos un equipo de usuario UE 1.

Sin embargo, las mejoras en la gestión del tráfico de datos realizadas en el nivel de calidad de servicio para el transporte agrupado como se describe anteriormente, no tienen ningún impacto en la remisión de los datos en paquetes en la modalidad de esfuerzo óptimo para todas las solicitudes de todos los usuarios, independientemente de la calidad de servicio definida y/o asignada.

Para evitar este inconveniente, el Solicitante propuso, además de la agrupación de los túneles de transporte (portadores), como se ha descrito anteriormente, a fin de reducir el número de los mismos, la correlación de cada agrupación de servicios de datos en paquetes con un valor numérico representativo del nivel de prioridad de dicha agrupación de servicios de datos en paquetes a nivel del IP de la red de transporte.

Por lo tanto, se definió una regla de correlación (es decir, encaminamiento) entre la calidad de servicio, QoS, definida a nivel de LTE (identificadores de QCI agrupados e identificadores QCI estándar, es decir, no agrupados) y una calidad de servicio al nivel del IP de la red de transporte.

Para la definición de dicha regla de correlación, se puede hacer referencia a la llamada arquitectura de *Servicios Diferenciados,* generalmente usados para las arquitecturas de red a nivel del IP a gran escala, según lo definido en la publicación IETF RFC 4594 (*Fuerza de tareas de ingeniería de Internet - Solicitud de comentarios 4594*).

Este tipo de arquitectura permite la asociación o correlación (llamada coloración) de un paquete de datos del IP con un valor numérico escalar predeterminado (color) en función de la cual se identifica una clase de servicio correspondiente.

Por clase de servicio se entiende un tipo de servicios de datos en paquetes que, en términos de calidad de servicio, a nivel de red de transporte del IP, deben someterse al mismo procesamiento.

Por ejemplo, los paquetes que se correlacionan (o se colorean) de la misma manera se refieren a un mismo tipo de servicio de datos en paquetes (por ejemplo, voz) y, durante el transporte en la red de transporte a nivel del IP, cada nodo de la red, basándose en el valor numérico (coloración) asociado al paquete, es capaz de definir la prioridad, al nivel del IP, a asociar a dicho paquete de datos.
aparatos de la red de transporte del IP, entidades que se utilizan para encaminar los paquetes de datos, es decir, los aparatos de las llamadas nubes de transporte basadas en el transporte del IP (basado en el IP), no mostrado en las figuras.

La correlación o coloración (a insertar en el campo "servicio de tráfico" del encabezado del paquete del IP) define una diferenciación en el nivel de servicio, que permite administrar el encaminamiento prioritario del tráfico de datos, también en el caso de una congestión de red.

De hecho, las únicas prioridades de planificación definidas en la arquitectura de red de la tecnología de LTE, sin la adición de la correlación o la coloración definida anteriormente en el nivel del IP, no serían de ayuda en el caso de problemas de congestión de red. En este sentido, si tal mecanismo de transporte (correlación o coloración a nivel del IP) no pudiera añadirse, la red de transporte del IP se dimensionaría con una capacidad tan alta para garantizar la máxima banda disponible requerida por todos los tipos de servicio.

Por lo tanto, en un modo de realización, el procedimiento para gestionar túneles de transporte de acuerdo a la invención comprende tanto la agrupación de servicios de datos en paquetes dentro del túnel de transporte (identificador QCI) como la integración de dicho túnel de transporte (encaminamiento, correlación o coloración al nivel del IP) en un paquete del IP que puede ser encaminado, por los nodos de red de la red de transporte del IP, como una función de una prioridad al nivel del IP, decidida basándose en una clase de servicio.

Basándose en lo que se ha indicado anteriormente, con referencia ahora a la figura 4, de acuerdo a un modo de realización (mostrado en líneas sombreadas), el procedimiento 400 comprende además una etapa de asociar 408 a cada servicio de datos un correspondiente valor numérico DSCP (Punto de Código de Servicios Diferenciados), representativo del nivel de prioridad de dicho servicio de datos en la transmisión de datos a nivel de red de transporte del IP.

Se observará que en el modo de realización de la figura 5, un correspondiente valor numérico DSCP D1, por ejemplo, EF, está asociado al primer paquete; el valor numérico correspondiente D3, por ejemplo CS4, está asociado a dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes 71

El procedimiento 400 luego termina con una etapa de finalización E.

Además, de acuerdo a un modo de realización adicional, ilustrado en líneas rayadas en la figura 4, en el caso de que el primer servicio de datos en paquetes 51, con un correspondiente primer valor numérico asociado DSCP D1, representativo del nivel de prioridad, al nivel del IP, de dicho primer servicio de datos en paquetes 51 en la transmisión de datos al nivel de red de transporte del IP, y dicho al menos un segundo servicio de datos 61, con un segundo valor numérico asociado DSCP D3, representativo del nivel de prioridad, al nivel del IP, de dicho al menos un segundo servicio de datos 61 en la transmisión de datos al nivel de red de transporte del IP, se agrupen en la agrupación de servicios de datos en paquetes 500, el procedimiento 400 comprende una etapa de asociación 409, a la agrupación de servicios de datos en paquetes 500, de un correspondiente valor numérico agrupado DSCP DA1, representativo del nivel de prioridad, al nivel del IP, de dicha agrupación de servicios de datos en paquetes en la transmisión de datos al nivel de la red de transporte del IP, seleccionado entre dicho primer valor numérico DSCP D1, representativo del nivel de prioridad, al nivel del IP, de dicho primer servicio de datos 51 en la transmisión de datos al nivel de la red de transporte del IP y dicho segundo valor numérico DSCP D2, representativo del nivel de prioridad, al nivel del IP, de dicho al menos un segundo servicio de datos 61 en la transmisión de datos al nivel de red de transporte del IP.

La selección se basa en el hecho de que a cada uno de los servicios de datos en paquetes, por lo tanto, con un identificador QCI agrupado (comercial), se asocia un valor numérico DSCP, que es adecuado para garantizar el mejor rendimiento de transmisión de datos dentro de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500, por lo tanto, también al servicio de datos en paquetes que, entre los agrupados dentro de la agrupación de servicios de datos en paquetes 500, necesita un mayor rendimiento.

Con referencia a la tabla de la figura 5, las dos primeras filas corresponden al valor DSCP (color) de cada servicio de datos estipulado en la tabla; la primera fila estipula, en cambio, la asociación de un valor numérico agrupado DSCP (color) a cada agrupación de determinados servicios de datos en paquetes.

Como se notará, la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 tiene una correlación DSCP = EF (indicada en la primera fila), correspondiente a la correlación del primer servicio de datos en paquetes 51, es decir, el servicio de voz (indicado en la segunda fila).

La agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600 tiene una correlación DSCP = CS1 (indicado en la primera fila), correspondiente a la correlación del servicio relacionado con aplicaciones basadas en el protocolo TCP que no requiere garantías de banda, CS1.

La decisión de utilizar el valor de correlación CS1 con el nivel de prioridad en la transmisión de datos, PRIO, que normalmente se procesa con un procesamiento de transmisión de datos estándar, es limitar el efecto de la pérdida de paquetes en el nivel del IP, que forman parte de la agrupación adicional de servicios de datos en paquetes. 600, relacionados con aplicaciones basadas en el protocolo TCP.

El procedimiento 400 finaliza, también en este caso, con una etapa simbólica de finalización E.

De acuerdo a un modo de realización adicional del procedimiento de gestión de la presente invención, el Solicitante consideró un parámetro adicional de calidad de servicio, denominado ARP (*prioridad de retención de asignación*).

El parámetro es el resultado de un mecanismo de agrupación adicional utilizado en las arquitecturas de tecnología de LTE.

Con más detalle, se deberá tener en cuenta que durante la gestión del tráfico de datos, y así también de los túneles de transporte de tráfico de datos, se intercambian diferentes parámetros de calidad de servicio (QoS), por ejemplo, parámetros de QoS según el perfil de usuario (para el túnel de transporte predeterminado) o los siguientes parámetros de QoS, según los tipos de servicio que el usuario esté solicitando a la red de servicios PDN. Tales parámetros corresponden a la

El parámetro ARP comprende un valor numérico (valor escalar) del nivel de prioridad de asignación, ARP, asociado a una solicitud de túnel de transporte (portador), para poder permitir la aplicación de mecanismos de gestión de la congestión de la red de tráfico de datos.

En caso de una solicitud de servicio, se informa a la red de la necesidad de tener un túnel de transporte (portador) con un identificador QCI específico (este puede ser uno de los nueve identificadores QCI estándar o uno de los identificadores QCI agrupados y comerciales definidos para las agrupaciones de servicios de datos).

En respuesta a la solicitud, se obtiene un túnel de transporte (portador) con determinadas características. Sin embargo, no hay ninguna garantía de poder obtener en respuesta siempre los mismos recursos. De hecho, si ocurre una falla o un problema de congestión en la red, no se aceptan las nuevas solicitudes entrantes (incluso existe el riesgo de que se terminen algunos servicios ya asignados).

Para la gestión también de estas terminaciones, se utiliza el mecanismo de gestión de tráfico de datos basado en el parámetro ARP.

Si un usuario realiza una solicitud de servicio en un nivel de prioridad ARP que es más alto que el de otros usuarios, en ausencia de recursos de radio, el planificador de un eNodoB atiende primero la solicitud con un mayor nivel de prioridad ARP.

Se deberá tener en cuenta que el nivel de prioridad ARP se basa en el tipo de perfil del usuario o se puede basar en el tipo de servicio. En el segundo caso, el nivel del parámetro ARP que se usa es diferente, mientras que el servicio es el mismo.

En cambio, para diferentes servicios, también puede estar presente el mismo nivel de prioridad ARP; sin embargo, en este momento, todo se gestionará en forma concurrente, mediante el planificador de un eNodoB, con la prioridad del QCI; por lo tanto, se implementará la gestión de recursos en un nivel aún diferente.

También con el mismo tipo de servicio, el hecho de definir un parámetro ARP con una prioridad más alta garantiza la anticipación del túnel de transporte (portador) del servicio de datos con un parámetro ARP más bajo y el paso del transporte

Como se describe en la especificación técnica 3GPP TS 23.203, al parámetro ARP de nivel de prioridad (valor numérico 1 a 15) están asociados otros dos valores booleanos (SÍ, NO): un segundo valor representativo de la

capacidad de anticipación en el caso de un conflicto; un tercer valor representativo de la vulnerabilidad de la anticipación en caso de conflicto.

Por ejemplo, un operador de la red comercial (en el caso de que quiera llegar a un aparato de red para operaciones de mantenimiento) puede ingresar con una solicitud con un parámetro ARP de alto nivel de prioridad, definiendo el segundo valor y el tercer valor para anticiparse a todos los demás, sin estar sometido a la vez a una anticipación.

En la figura 6 se ilustra una tabla que muestra el parámetro ARP de nivel de prioridad (valor numérico), el segundo valor Booleano y el tercer valor Booleano definido para la agrupación de servicios de datos en paquetes 500 y la agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600, ilustrados en la figura 5.

Con referencia de nuevo a la figura 4, el procedimiento 400 comprende, de acuerdo a un modo de realización adicional (mostrado en las figuras en líneas sombreadas), una etapa de asociación 410 a dicha al menos una agrupación de servicios de datos en paquetes 500 (o dicha agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600) un valor correspondiente del nivel de prioridad de asignación, ARP, de dicha agrupación de servicios de datos en paquetes 500 (o dicha agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600) al nivel de radio.

Además, el procedimiento 400 comprende una etapa de asociar 411 a dicha al menos una agrupación de servicios de datos en paquetes 500 (o dicha agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600) el valor asociado del nivel de prioridad de asignación, ARP, de dicha agrupación de servicios de datos en paquetes 500 (o dicha agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600) al nivel de radio, un segundo valor Booleano representativo de la capacidad de anticipación de dicha agrupación de servicios de datos en paquetes 500 (o dicha agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600) con respecto a una agrupación adicional de servicios de datos en paquetes o un servicio de datos transmitidos individualmente dentro de un nivel correspondiente (ARP) de dicha agrupación adicional de servicios de datos en paquetes, o del servicio de datos transmitidos individualmente dentro de un correspondiente túnel de transporte (portador) que tenga un correspondiente identificador QCI del tipo estándar en la transmisión de datos al nivel de radio, más bajo que el valor del nivel de prioridad de asignación, ARP, asociado a dicha al menos una agrupación de servicios de datos en paquetes 500 (o dicha agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600) al nivel de radio.

Además, el procedimiento 400 comprende una etapa de asociar 412 a dicha al menos una agrupación de servicios de datos en paquetes 500 (o dicha agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600) el valor asociado del nivel de prioridad de asignación, ARP, de dicha agrupación de servicios de datos en paquetes 500 (o dicha agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600) al nivel de radio, un tercer valor Booleano, representativo de la vulnerabilidad de la anticipación de dicha agrupación de servicios de datos en paquetes 500 (o dicha agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600) durante la transmisión en el caso de que esté presente una agrupación adicional de servicios de datos en paquetes o un servicio de datos en paquetes transmitidos individualmente dentro de un correspondiente túnel de transporte (portador) que tenga un correspondiente identificador de QCI del tipo estándar, con un valor correspondiente asociado del nivel de prioridad de asignación, ARP, de dicha agrupación adicional de servicios de datos en paquetes o un servicio de datos en paquetes transmitidos individualmente dentro de un correspondiente túnel de transporte (portador) que tiene un correspondiente identificador QCI del tipo estándar en la transmisión de datos al nivel de radio que sea más alto que el valor de asignación de nivel de prioridad, ARP, asociado a dicha al menos una agrupación de servicios de datos en paquetes 500 (o dicha agrupación adicional de servicios de datos en paquetes 600) al nivel de radio.

El procedimiento 400 finaliza con una etapa simbólica de finalización E.

Como ya se ha indicado anteriormente, se señala que el procedimiento para gestionar túneles de transporte de servicios de datos en paquetes, de acuerdo a cualquier realización, puede aplicarse a las entidades funcionales del hardware de la tecnología de LTE, y / o en software.

Como se puede observar, el procedimiento propuesto para gestionar túneles de transporte de datos (portadores) tiene varias ventajas.

De hecho, al definir un procedimiento de gestión que agrupa, cuando es posible, uno o más servicios de datos diferentes en un túnel de transporte (portador) (GTP-U, Portador del Sistema de Paquetes Evolucionados (EPS)), es posible obtener una disminución del número de túneles de transporte necesarios para el transporte del tráfico de datos (*plano de usuario*), mejorando así el rendimiento general de la red de telecomunicaciones de tecnología de LTE, en particular, la red de gestión de tráfico de datos en paquetes, EPC (*Núcleo de Paquetes Evolucionados*).

Adicionalmente, además de una mejora en el rendimiento, es posible definir un procesamiento convergente de la calidad del servicio entre el protocolo LTE y el transporte de red a nivel del IP mediante la arquitectura de servicios diferenciados.

Con el procedimiento propuesto para gestionar túneles de transporte de datos, es posible mejorar el rendimiento de la red de gestión de tráfico de datos, EPC, sin realizar necesariamente modificaciones a la norma, es decir, proponer un modelo de agrupación de los servicios de datos que tenga características de calidad de servicio (QoS) homogénea y aplicables no solo a la arquitectura de LTE, sino también a la red de transporte al nivel del IP (red basada en el IP).

Basándose en la especificación técnica 3GPP TS 23.203, el procedimiento propuesto permite mantener la interoperabilidad con los productos estandarizados de otros operadores de LTE.

Además, se reafirma que el procedimiento de la invención permite reducir el número de túneles de transporte (portadores) GTP-U al disminuir los tiempos de gestión del tráfico de datos por parte de la red EPC, mejorando así el rendimiento general de la arquitectura de red.

Aun así, el tratamiento de la calidad de servicio mediante la agrupación de múltiples servicios de datos en paquetes en un túnel de transporte (portador) de EPS, basándose en un operador que cumple con la norma.

La correlación entre el identificador QCI agrupado (comercial) y el identificador QCI estándar (no agrupado) que identifica la calidad de servicio QoS en el nivel del túnel de transporte (portador EPS) y la correspondiente clase de servicio al nivel del IP, asignando un valor numérico (coloración) de DSCP en el campo correspondiente del encabezado del paquete del IP que transporta los datos del usuario, más el encabezado GTP-U del túnel, permite ventajosamente obtener un nivel de prioridad definido también en el encaminamiento entre los nodos de la red de transporte al nivel del IP.

La definición y el uso del parámetro ARP asociado a las agrupaciones de servicios de datos en paquetes permite gestionar en las mejores condiciones de congestión de la red.

Las ventajas de rendimiento mencionadas anteriormente son más evidentes en el caso de redes que están congestionadas por un gran número de usuarios que requieren múltiples servicios que son mutuamente heterogéneos.

Finalmente, se deberá tener en cuenta que el procedimiento propuesto puede encontrar un uso en productos comerciales en los que es posible requerir un identificador QCI de calidad de servicio para el cual se puedan configurar los valores de los parámetros de QoS definidos en la propuesta (hasta la fecha, las especificaciones técnicas 3GPP contemplan tal posibilidad que, sin embargo, queda dependiente del proveedor).

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento (400) para gestionar túneles de transporte (b1 a b3, b1' a b3') de servicios de datos en paquetes que puede utilizar un usuario en una red de telecomunicaciones con tecnología de LTE (100), estando cada servicio de datos en paquetes definido por características establecidas de calidad de servicio que tienen valores establecidos, comprendiendo el procedimiento (400) las etapas de:

- identificar (401) un primer servicio de datos en paquetes (51) definido por una primera característica establecida de calidad de servicio (52) que tiene un primer valor establecido (53), estando dicho primer servicio de datos (51) definido por al menos una segunda característica establecida de calidad de servicio (54) que tiene un segundo valor correspondiente (55);

- identificar (402) al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61), definido por una primera característica adicional establecida de calidad de servicio (62), que tiene un correspondiente primer valor adicional (63), siendo dicho primer valor adicional (63) igual al primer valor establecido (53) de la primera característica de calidad de servicio (52) del primer servicio de datos en paquetes (51), estando dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) definido por al menos una segunda característica adicional de calidad de servicio (64) que tenga un correspondiente segundo valor adicional (65), siendo dicho segundo valor adicional (65) de dicha al menos una segunda característica de calidad de servicio (64) de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) diferente del segundo valor establecido (55) de dicha segunda característica de calidad de servicio (54) del primer servicio de datos en paquetes (51);

- definir (403) una agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) que comprende el primer servicio de datos en paquetes (51) y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61);

- asociar (404) la agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) a un túnel de transporte de servicio de datos (b1 a b3, b1' a b3'), estando el procedimiento **caracterizado por**:

- definir (405) un identificador QCI agrupado, representativo del túnel de transporte de servicio de datos (b1 a b3, b1' a b3'), asociado a dicha agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600);

- estando dicha agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) definida por una primera característica agrupada de calidad de servicio (501; 601) que tiene un correspondiente primer valor agrupado (502; 602) y al menos una segunda característica agrupada de calidad de servicio (503; 603) con un correspondiente segundo valor agrupado (504; 604), siendo dicho primer valor agrupado (502; 602) de la primera característica agrupada de calidad de servicio (502; 602) de la agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) el primer valor (53) de la primera característica de la calidad de servicio (52) del primer servicio de datos (51), siendo dicho segundo valor agrupado (504; 604) de dicha al menos una segunda característica agrupada de calidad de servicio (503; 603) de la agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) aquel, entre el segundo valor (55) de la segunda característica de calidad de servicio (54) del primer servicio de datos (51) y el segundo valor adicional (65) de la segunda característica adicional de calidad de servicio (64) de dicho al menos un segundo servicio de datos (61), adecuado para garantizar el uso tanto del primer servicio de datos en paquetes (51) como de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61), tanto cuando el primer servicio de paquete de datos (51) y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) se transmiten dentro de la agrupación de servicios de datos en paquetes (500); 600) como cuando el primer servicio de datos en paquetes (51) y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) se transmiten individualmente dentro de un correspondiente túnel de transporte que tiene un correspondiente identificador QCI del tipo estándar,

- asociar (408) a cada servicio de datos en paquetes (51, 61, 71) un correspondiente valor numérico DSCP (D1, D2, D3), representativo del nivel de prioridad de dicho servicio de datos en paquetes (51, 61, 71) en la transmisión de datos al nivel de red de transporte del IP,

- en el caso de que el primer servicio de datos en paquetes (51), con un correspondiente primer valor numérico asociado DSCP (D1), representativo del nivel de prioridad de dicho primer servicio de datos en paquetes (51) en la transmisión de datos al nivel de red de transporte del IP, y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61), con un segundo valor numérico asociado DCSP (D2), representativo del nivel de prioridad de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) en la transmisión de datos al nivel de la red de transporte del IP, se agrupen en la agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600), el procedimiento (400) comprende además una etapa de asociación (409) de la agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) un correspondiente valor numérico DSCP (DA1), representativo del nivel de prioridad de dicha agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) en la transmisión de datos al nivel de la red de transporte del IP, seleccionado entre dicho primer valor

numérico DSCP (D1), representativo del nivel de prioridad de dicho primer servicio de datos en paquetes (51) en la transmisión de datos al nivel de transporte del IP, y dicho segundo valor numérico DSCP (D2), representativo del nivel de prioridad de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) en la transmisión de datos al nivel de la red de transporte del IP.

2. El procedimiento (400) de acuerdo a la reivindicación 1, en el que dicho primer servicio de datos en paquetes (51) está definido por al menos una tercera característica de calidad de servicio (56) que tiene un correspondiente tercer valor (57), estando dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) definido por al menos una tercera característica adicional de calidad de servicio (66) que tiene un correspondiente tercer valor adicional (67), estando la agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) adicionalmente definida por una tercera característica agrupada de calidad de servicio (505; 605) de la agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) que tiene un tercer valor agrupado correspondiente (506; 606), siendo el tercer valor agrupado (506; 606) de dicha al menos una tercera característica agrupada de calidad de servicio (505; 605) de la agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) aquel, entre el tercer valor (55) de la tercera característica de calidad de servicio (56) del primer servicio de datos en paquetes (51) y el tercer valor adicional (67) de la tercera característica adicional de calidad de servicio (66) de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61), adecuado para garantizar el uso tanto del primer servicio de datos en paquetes (51) como de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61), tanto cuando se transmiten dentro de la agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) como cuando el primer servicio de datos en paquetes (51) y dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) se transmiten individualmente dentro de un correspondiente túnel de transporte que tiene un correspondiente identificador QCI del tipo estándar.

3. El procedimiento (400) de acuerdo a la reivindicación 2, en el que dicho primer servicio de datos en paquetes (51) está definido por al menos una cuarta característica de calidad de servicio (58) que tiene un cuarto valor correspondiente (59), estando dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) definido por al menos una cuarta característica adicional de calidad de servicio (68) que tiene un correspondiente cuarto valor adicional (69), estando la agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) definida por una cuarta característica agrupada de calidad del servicio (507; 607) que tiene un correspondiente cuarto valor agrupado (508; 608), siendo el cuarto valor agrupado (508; 608) de dicha al menos una cuarta característica agrupada de calidad de servicio (507; 607) de la agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) aquel, entre el cuarto valor (59) de la cuarta característica de calidad de servicio (58) del primer servicio de datos en paquetes (51) y el cuarto valor adicional (69) de la cuarta característica adicional de calidad de servicio (68) de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61), adecuado para asegurar el uso tanto del primer servicio de datos (51) como de dicho al menos un segundo servicio de datos (61), tanto cuando el primer servicio de datos (51) y dicho al menos un segundo servicio de datos (61) se transmiten dentro de la agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) como cuando el primer servicio de datos (51) y dicho al menos un segundo servicio de datos (61) se transmiten individualmente dentro de un correspondiente túnel de transporte que tiene un correspondiente identificador de QCI del tipo estándar.

4. El procedimiento (400) de acuerdo a la reivindicación 3, que comprende además la etapa:

- identificar (406) al menos un tercer servicio de datos en paquetes (71), definido por una primera característica adicional de calidad de servicio (72) que tiene un correspondiente primer valor adicional (73), siendo dicho primer valor adicional (73) igual al primer valor determinado valor (53) de la primera característica de calidad de servicio (52) del primer servicio de datos (51), estando dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes (71) definido por al menos una segunda característica adicional de calidad de servicio (74).) que tiene un correspondiente segundo valor adicional (75), siendo el segundo valor adicional (75) de dicha al menos una segunda característica adicional de calidad de servicio (74) de dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes (71) diferente a al menos uno entre el segundo valor (55) de dicha segunda característica de calidad de servicio (54) del primer servicio de datos en paquetes (51) y el segundo valor adicional (65) de dicha al menos una segunda característica adicional de calidad de servicio (64) de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61);

- asociar (407) a la agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) del primer servicio de datos en paquetes (51) y de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61), dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes (71), siendo el primer valor agrupado (502; 602) de dicha primera característica de calidad de servicio (501; 601) de la agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) el primer valor (53) de la primera característica de calidad de servicio (54) del primer servicio de datos en paquetes (51), siendo el segundo valor agrupado (504; 604) de dicha al menos una segunda característica agrupada de calidad de servicio (503; 603) aquel, entre el segundo valor (55) de la segunda característica de calidad de servicio (54) del primer servicio de datos en paquetes (51), el segundo valor adicional (65) de la segunda característica adicional de calidad de servicio (64) de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) y el segundo valor adicional (75) de la segunda característica adicional de calidad de servicio (74) de dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes (71), adecuado para asegurar el uso del primer servicio de datos en paquetes (51), de dicho al menos un

segundo servicio de datos en paquetes (61) y de dicho al menos un tercer servicio de datos (71), tanto cuando el primer servicio de datos en paquetes (51), dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) y dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes (71) se transmiten dentro de la agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) como cuando el primer servicio de datos en paquetes (51), dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) y dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes (71) se transmiten individualmente dentro de un correspondiente túnel de transporte que tiene un correspondiente identificador QCI del tipo estándar.

5. El procedimiento (400) de acuerdo a la reivindicación 4, en el que la primera característica de calidad de servicio (52) del primer servicio de datos en paquetes (51), la primera característica adicional de calidad de servicio (62) de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) y la primera característica adicional de calidad de servicio (72) de dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes (71) son un tipo de banda de transmisión de datos (GBR, No-GBR).

6. El procedimiento (400) de acuerdo a la reivindicación 5, en el que la segunda característica de calidad de servicio (54) del primer servicio de datos en paquetes (51), la segunda característica adicional de calidad de servicio (64) de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) y la segunda característica adicional de calidad de servicio (74) de dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes (71) son el retardo máximo admitido en la transmisión de datos (PDB).

7. El procedimiento (400) de acuerdo a la reivindicación 6, en el que dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes (71) está definido por una tercera característica adicional de calidad de servicio (76) que tiene un correspondiente tercer valor adicional (77), siendo la tercera característica de calidad de servicio (56) del primer servicio de datos en paquetes (51), la tercera característica adicional de calidad de servicio (66) de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) y la tercera característica adicional de calidad de servicio (76) de dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes (71) el nivel máximo admitido de pérdida de paquetes de datos en la transmisión de datos (PELR).

8. El procedimiento (400) de acuerdo a la reivindicación 7, en el que dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes (71) está definido por una cuarta característica adicional de calidad de servicio (78) que tiene un correspondiente cuarto valor adicional (79), siendo la cuarta característica de calidad de servicio (58) del primer servicio de datos en paquetes (51), la cuarta característica adicional de calidad de servicio (68) de dicho al menos un segundo servicio de datos en paquetes (61) y la cuarta característica adicional de calidad de servicio (78) de dicho al menos un tercer servicio de datos en paquetes (71) el nivel de prioridad en la transmisión de datos (PRIO).

9. El procedimiento (400) de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende una etapa de asociar (410) a dicha al menos una agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) un correspondiente valor del nivel de prioridad de asignación (ARP) de dicha agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) al nivel de radio.

10. El procedimiento (400) de acuerdo a la reivindicación 9, que comprende una etapa de asociar (411) a dicha al menos una agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600), con el correspondiente valor asociado del nivel de prioridad de asignación (ARP) de dicha agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) al nivel de radio, un segundo valor Booleano representativo de la capacidad de anticipación de dicha agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) durante los datos de transmisión, en el caso de que una agrupación adicional de servicios de datos en paquetes (500; 600) esté presente, o un servicio de datos se transmita individualmente dentro de un correspondiente túnel de transporte que tiene un correspondiente identificador QCI del tipo estándar, con un correspondiente valor asociado del nivel de prioridad de asignación (ARP) de dicha agrupación adicional de servicios de datos en paquetes (500; 600) o del servicio de datos transmitido individualmente dentro de un correspondiente túnel de transporte que tiene un correspondiente identificador QCI del tipo estándar en la transmisión de datos al nivel de radio, que sea más bajo que el valor del nivel de prioridad de asignación (ARP) asociado a dicha al menos una agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) al nivel de radio.

11. El procedimiento (400) de acuerdo a la reivindicación 10, que comprende además la etapa de asociar (412) a dicha al menos una agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600), con el valor asociado del nivel de prioridad de asignación (ARP) de dicha agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) al nivel de radio, un tercer valor Booleano, representativo de la vulnerabilidad de la anticipación de tal agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) durante los datos de transmisión en el caso de que la agrupación adicional de servicios de datos en paquetes (500; 600) esté presente, o un servicio de datos en paquete se transmita individualmente dentro de un correspondiente túnel de transporte que tiene un correspondiente identificador QCI del tipo estándar, con un correspondiente valor asociado del nivel de prioridad de asignación (ARP) de dicha agrupación adicional de servicios de datos en paquetes (500; 600) o del servicio de datos transmitido individualmente dentro de un correspondiente túnel de transporte que tiene un correspondiente identificador QCI del tipo estándar en la transmisión de datos al nivel de radio, que sea más alto que el valor

del nivel de prioridad de asignación (ARP) asociado a dicha al menos una agrupación de servicios de datos en paquetes (500; 600) al nivel de radio.

12. Una arquitectura de red de tecnología de LTE (100), que comprende:

- al menos un equipo de usuario UE (1);

- una red de acceso E-UTRAN (2) que comprende al menos un primer aparato de red de acceso eNodoB (3, 3'), estando configurado dicho equipo de usuario UE (1) para conectarse operativamente a dicho al menos un primer aparato de red de acceso eNodoB (3, 3');

- una red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC (4) conectada operativamente a dicha red de acceso E-UTRAN (2), comprendiendo dicha red de gestión de tráfico de datos EPC (4):

- al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos (7, 9);

- al menos una red de servicios de datos en paquetes PDN (8), configurada para proporcionar servicios de datos en paquetes a pedido de un usuario, estando dicha red de gestión de tráfico de datos en paquetes EPC (4) interpuesta operativamente entre la red de acceso E-UTRAN (2) y la red de servicios de datos en paquetes PDN (8), estando dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos (7, 9) interpuesta operativamente entre dicho al menos un primer aparato de red de acceso eNodoB (3, 3') y dicha al menos una red de servicios de datos PDN (8),

- estando dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos (7, 9) configurada para la gestión de túneles de transporte de servicios de datos en paquetes, de acuerdo al procedimiento de gestión (400), de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 11.

13. La arquitectura de red (100) de acuerdo a la reivindicación 12, en la que dicha red de gestión de tráfico de datos en paquetes (EPC) comprende además al menos una segunda pasarela de gestión de tráfico de datos (9), estando interpuesta operativamente dicha segunda pasarela de gestión de tráfico de datos (9) entre dicha al menos una primera pasarela de gestión de tráfico de datos (7) y dicha al menos una red de servicios de datos en paquetes PDN (8), estando dicha al menos una segunda pasarela de gestión de tráfico de datos (9) configurada para la gestión de túneles de transporte de servicios de datos en paquetes, de acuerdo al procedimiento de gestión (400), de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 11.

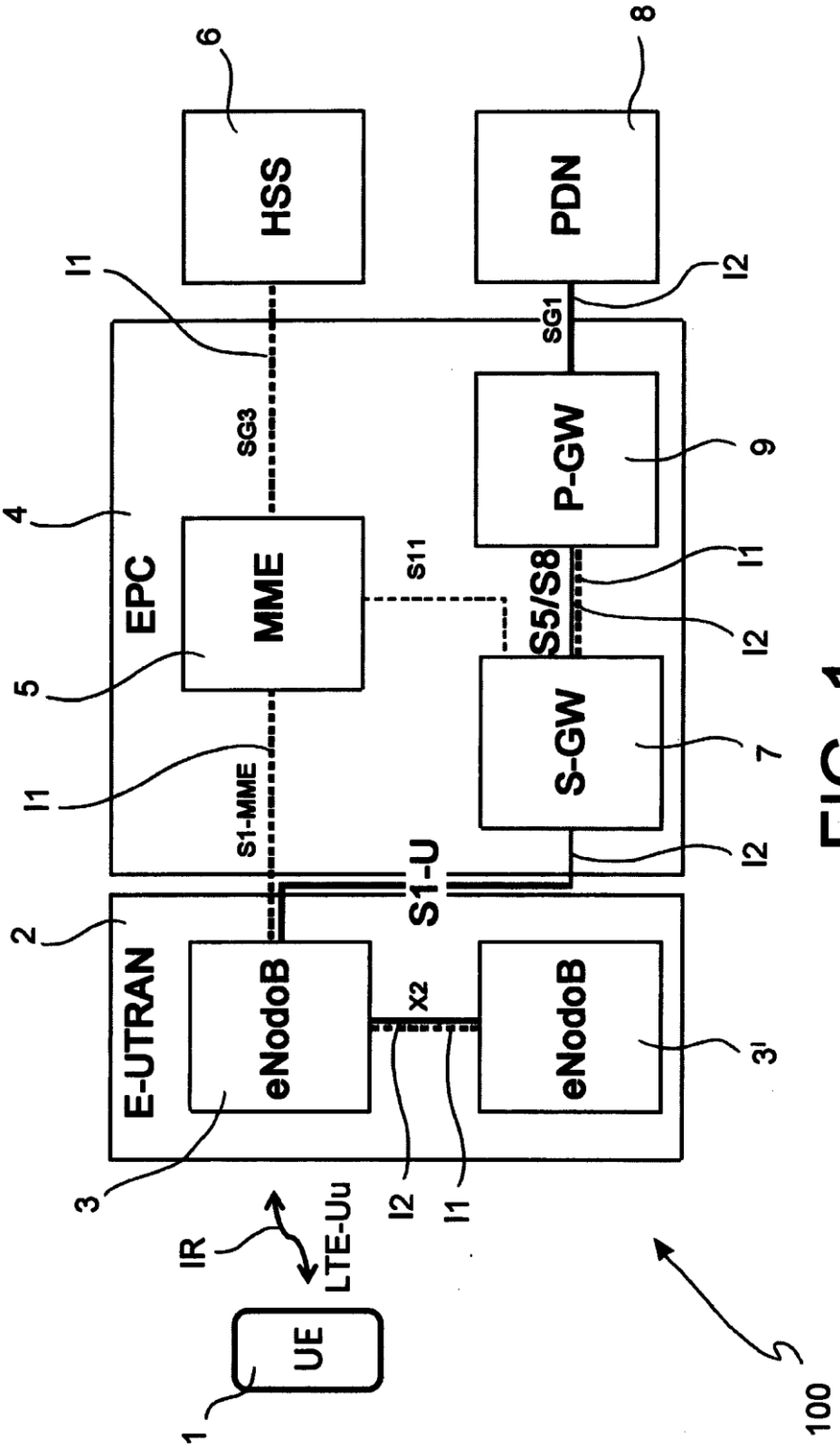
HSS
6
PDN
8
I1
I2
SG1
SG3
P-GW
9
4
EPC
MME
S11
S5/S8
I1
I2
5
S-GW
7
I1
S1-MME
S1-U
I2
2
E-UTRAN
eNodoB
X2
eNodoB
3'
3
I2
I1
IR
LTE-Uu
UE
1
100

FIG. 1

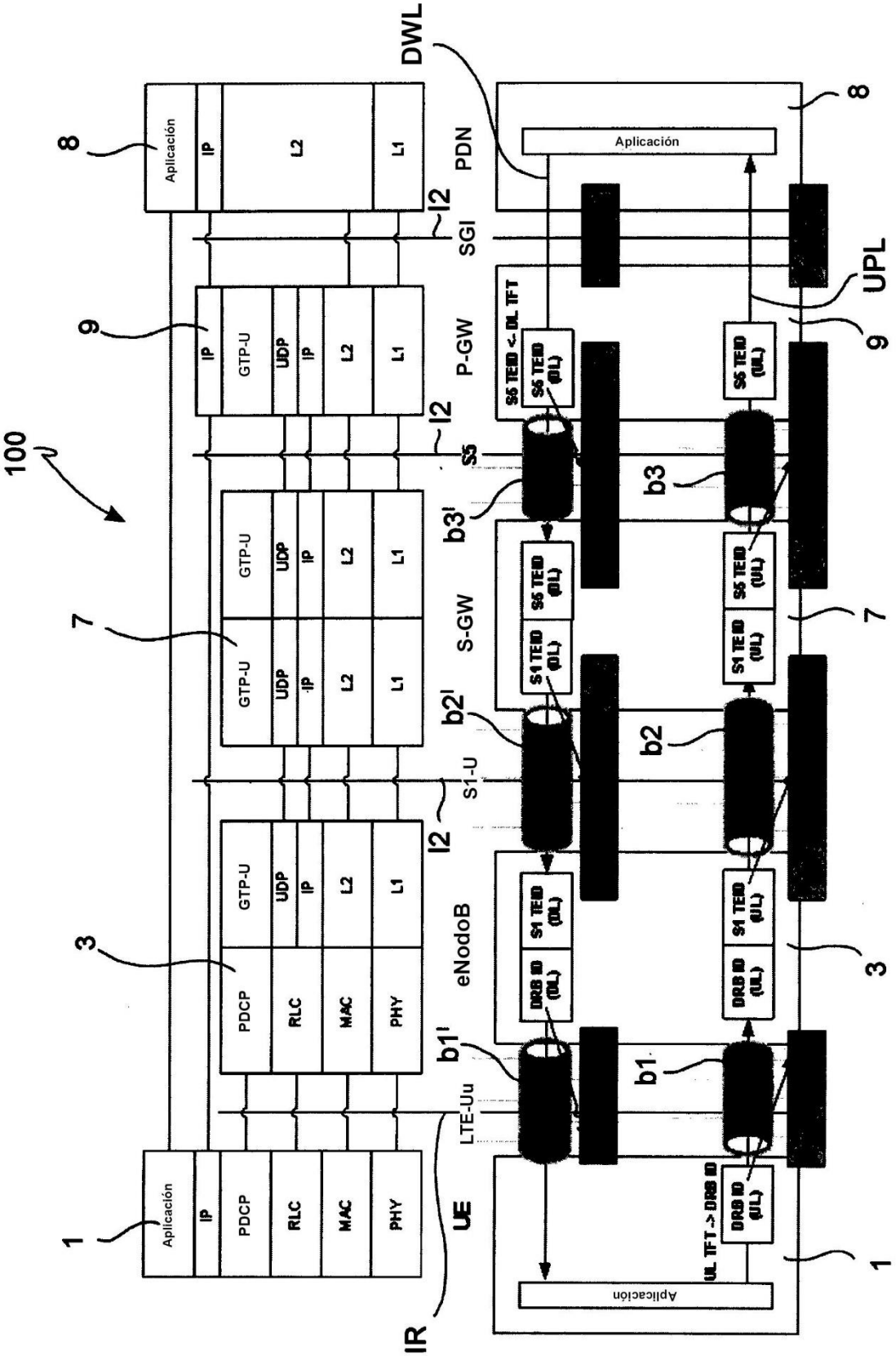
100
8
Aplicación
IP
L2
L1
DWL
PDN
Aplicación
8
I2
SGI
UPL
9
IP
GTP-U
UDP
IP
L2
L1
P-GW
S5 TEID <- DL TFT
S5 TEID (DL)
S5 TEID (UL)
I2
S5
b3'
b3
7
GTP-U
UDP
IP
L2
L1
S-GW
S5 TEID (DL)
S5 TEID (UL)
S1 TEID (DL)
S1 TEID (UL)
b2'
b2
S1-U
I2
3
GTP-U
UDP
IP
L2
L1
PDCP
RLC
MAC
PHY
eNodoB
DRB ID (DL)
S1 TEID (DL)
S1 TEID (UL)
DRB ID (UL)
b1'
b1
LTE-Uu
1
Aplicación
IP
PDCP
RLC
MAC
PHY
UE
UL TFT -> DRB ID
DRB ID (UL)
Aplicación
1
IR

FIG. 2

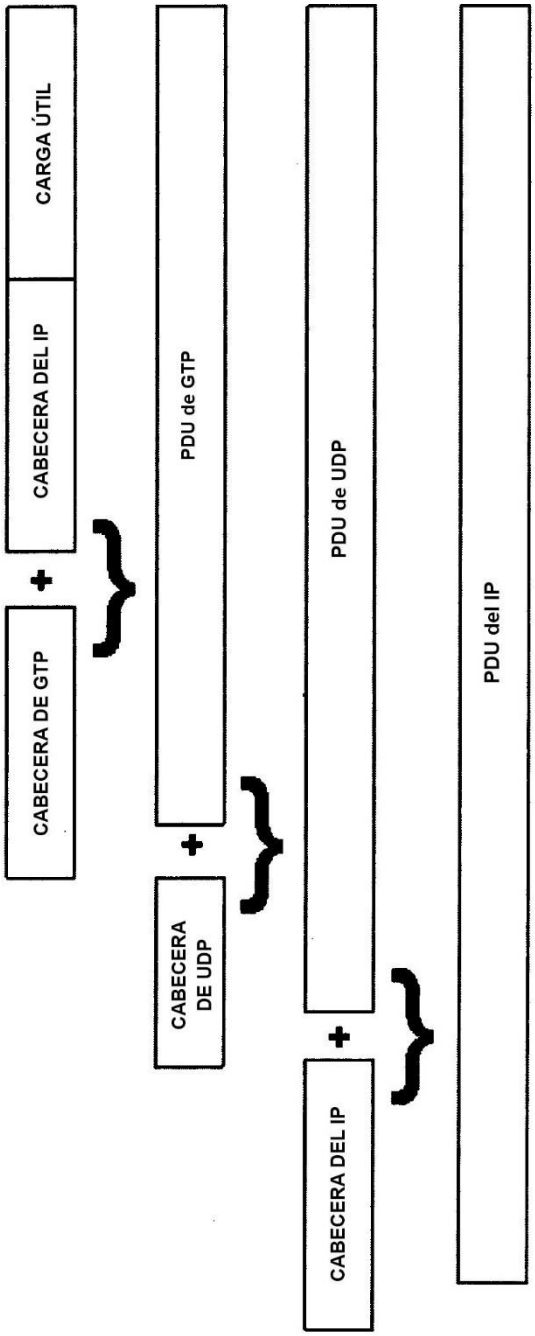
CABECERA DE GTP
+
CABECERA DEL IP
CARGA ÚTIL
CABECERA DE UDP
+
PDU de GTP
CABECERA DEL IP
+
PDU de UDP
PDU del IP

FIG. 3

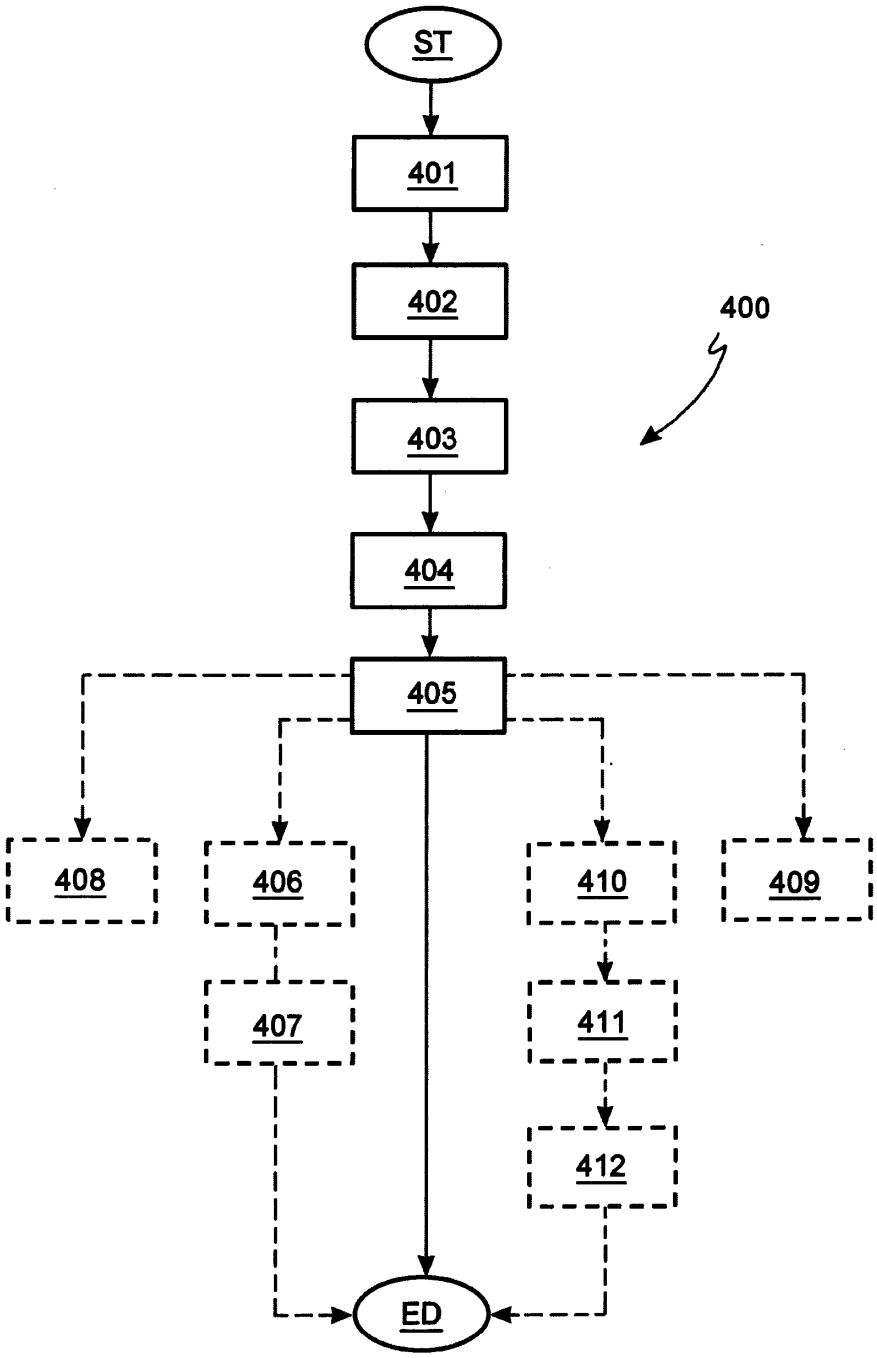

FIG. 4

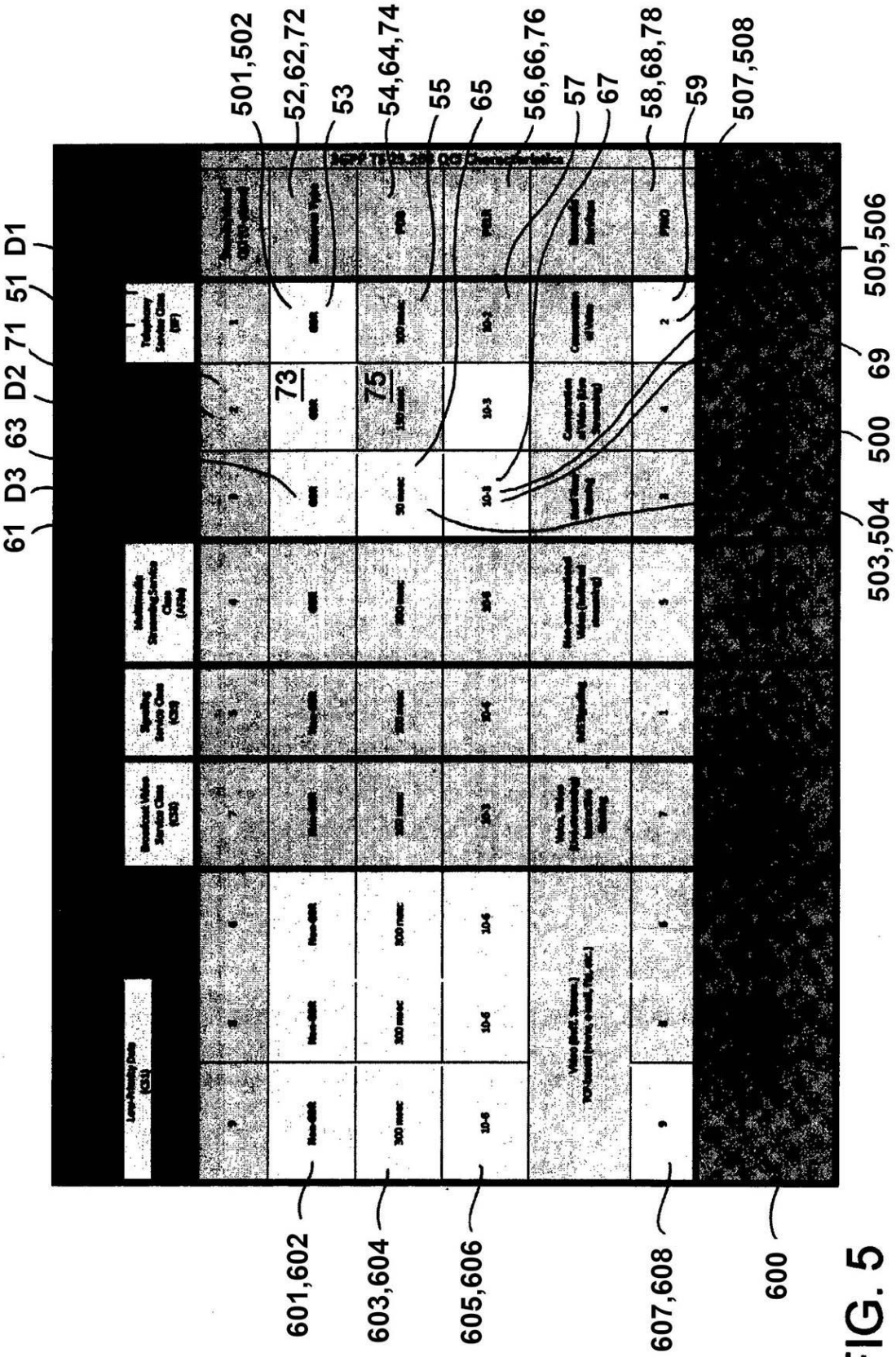
501,502
52,62,72
53
54,64,74
55
65
56,66,76
57
67
58,68,78
59
507,508
505,506
69
500
503,504
D1
51
71
D2
63
D3
61
73
75
601,602
603,604
605,606
607,608
600

FIG. 5

Agrupación de Portadoras EPS	Clase de prioridad ARP	No portadores de GBR		Portadores de GBR		Nivel de prioridad ARP
		Capacidad de anticipación	Vulnerabilidad de anticipación	Capacidad de anticipación	Vulnerabilidad de anticipación	
Agrupación EF de GBR	Alto	NA28	NA	sí	NO	2
Agrupación basada en TCP no de GBR	Bajo	NO	sí	NA	NA	8

FIG. 6